

APLICACIÓN DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA ENFOCADA EN EL  
USO EFICIENTE DEL AGUA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA  
INMACULADA

**USO EFICIENTE DEL AGUA**

PROYECTO DE GRADO DE MAESTRIA

Presentado como requisito para obtener el título de Magister en Ciencias  
Ambientales con énfasis en enseñanza de las Ciencias Naturales

Juan Esteban Gómez Velásquez,

Programa Maestría en Ciencias Ambientales

Facultad de Ciencias Ambientales

Universidad Tecnológica de Pereira

*M.Sc. AA. Deibys Gildardo Manco Silva*

2019

## **Resumen**

El presente estudio pretende determinar el desarrollo de las habilidades de resolución de problemas a través de la aplicación de una unidad didáctica enfocada en el uso eficiente del agua con el fin de potenciar el aprendizaje en profundidad de las estudiantes de grado noveno en la Institución Educativa La Inmaculada en el municipio de Pereira, departamento de Risaralda. El enfoque del proyecto es cuantitativo de corte interpretativo usando dos (2) instrumentos: Una unidad didáctica con cuatro (4) actividades, un cuestionario de pre-test que después se utilizó como prueba post-test.

La población está integrada por 83 estudiantes distribuidas en tres (3) grupos, entre los cuales se eligió el grupo 9<sup>a</sup> que está conformado por 29 estudiantes mujeres con edades comprendidas entre los 13 y 16 años enmarcadas en una comunidad que se encuentran en estratos socioeconómicos medio-bajo. El estudio se llevará a cabo en el área de Ciencias Naturales de la Institución Educativa La Inmaculada. Se diagnosticó utilizando un cuestionario de pre-test con el fin de analizar en qué nivel en resolución de problemas se encontraban las estudiantes con respecto a situaciones de índole ambiental vinculadas con las características del recurso hídrico y su adecuado uso, luego se implementó la unidad didáctica con cuatro (4) actividades y al final se evaluó el impacto de ésta en el desarrollo en resolución de problemas con el objetivo de verificar el avance cognitivo de acuerdo a los resultados del cuestionario post-test.

Con el proyecto se busca establecer los avances en la habilidad de resolución de problemas enmarcados en un contexto ambiental con el propósito de llevar a las estudiantes a un aprendizaje en profundidad y así contribuir al mejoramiento institucional desde la práctica educativa.

## **Abstract**

The present study pretends to determine the development of problem solving skills through the application of a didactic unit focused on the efficient use of water in order to enhance the in-depth learning of ninth grade students at the high School la Inmaculada in the municipality of Pereira, Risaralda department. The focus of the project is quantitative interpretive cut using 2 instruments: A didactic unit with 4 activities, a pre-test questionnaire that after test is used post-test

The population is integrated by 83 students divided into 3 groups, among which the 9th group was selected, which is integrated by 29 girls with ages between 13 and 16 years framed in a community that are in socio-economic medium-low. The study will be carried out in the area of Natural Sciences of La Inmaculada Educational Institution. It was diagnosed using a pre-test questionnaire in order to analyze at what level of problem solving the students were with respect to situations of environmental nature related to the characteristics of the water resource and its proper use, then the teaching unit was implemented with 4 activities and in the end the impact of this on the development in problem solving was evaluated with the aim of verifying the cognitive progress according to the results of the post-test questionnaire.

The project seeks to establish the advances in the ability to solve problems framed in an environmental context with the purpose of taking the students to an in-depth learning and thus contribute to the institutional improvement from the educational practice.

## **Dedicatoria**

Esta nueva meta en mi vida profesional esta dedicada a mi familia y mi esposa, que estuvieron acompañándome durante este proceso, brindándome fortaleza anímica para alcanzar este gran sueño.

## **Agradecimientos**

Quiero expresar mi gratitud a los profesores de la Maestría en Ciencias Ambientales y a la institución Educativa Inmaculada, por compartir sus conocimientos y experiencias. Gracias a Dios y las enseñanzas que me impartieron en el transcurso de la maestría he logrado materializar este gran sueño y meta profesional.

## **Hoja de Vida**

Fecha de Nacimiento: 04 de Febrero de 1980, Nacido en Medellín, Antioquía, Colombia

Fecha de grado del Pregrado: 28 de Julio del 2006

Licenciado en Biología y química, Universidad de Caldas, Colombia

Fecha de grado del Posgrado: 23 de Octubre del 2010,

Especialista en Gerencia en informática, Universidad Remington, Colombia

Año de vinculación: 2008 Docente de ciencias Naturales - Química

Institución Educativa La Inmaculada, Colombia

Año: 2018 Estudiante de maestría, Facultad de Ciencias Ambientales

Universidad Tecnológica de Pereira

## Tabla de contenido

|  |          |
|--|----------|
| Resumen.....   | ii       |
| Dedicatoria.....   | iii      |
| Agradecimientos .....  | iv       |
| Hoja de Vida .....   | iv       |
| <b>Tabla de contenido.....</b>   | <b>v</b> |
| Lista de Tabla.....  | vi       |
| Lista de Figuras.....  | vii      |
| 1. Generalidades de la investigación.....  | 1        |
| 1.1 Descripción del problema .....   | 1        |
| 1.2 Contexto .....   | 2        |
| 1.3 Marco conceptual .....   | 3        |
| 1.4 Objetivo general y específicos .....   | 9        |
| 1.5 Pregunta de investigación .....  | 9        |
| 1.6 Marco metodológico .....   | 9        |
| 2. Diagnóstico Inicial de la Resolución de Problemas en el grado 9A.....           | 13       |
| 2.1 Descripción de la primera sesión del ciclo de aprendizaje .....                | 13       |
| 2.2 Características socioeconómicas .....  | 14       |
| 2.3 Caracterización de los estilos de aprendizaje.....                             | 14       |
| 2.4 Análisis diagnóstico del pretest.....  | 15       |
| 2.5 Caracterización de las habilidades en el pretest.....                          | 16       |
| 3. Intervención Unidad Didáctica: Uso eficiente del Agua .....                     | 20       |
| 3.1 Descripción general de la unidad didáctica.....                                | 21       |
| 3.2 Aplicación de la unidad didáctica .....  | 23       |
| 4. Diagnóstico e interpretación del Pos-test.....                                  | 29       |
| 4.1 Análisis de comparación entre los resultados del pretest y pos-test .....      | 30       |
| 4.2 Descripción de los resultados de la habilidad de análisis en el grupo 9ª ..... | 31       |
| 4.3 Descripción de los resultados de la habilidad de síntesis en el grupo 9A.....  | 32       |
| 4.4 Descripción de los resultados de la habilidad de retroalimentación .....       | 32       |
| 4.5 Descripción de los resultados de la habilidad de observación .....             | 33       |
| 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....  | 35       |
| 5.1 Conclusiones .....   | 35       |
| 5.2 Recomendaciones.....   | 36       |
| 6. Referencias.....  | 377      |
| 7. Anexos .....  | 39       |

## **Lista de Tablas**

|  |    |
|--|----|
| TABLA 1.REJILLA DE VALORACIÓN DE LOS NIVELES EN RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS..... | 11 |
| TABLA 2.REJILLA DE INDICADORES DE LA OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE ..... | 13 |
| TABLA 3.REJILLA DE VALORACIÓN POR NIVELES EN SÍNTESIS Y VERIFICACIÓN .....   | 17 |
| TABLA 4.REJILLA DE VALORACIÓN POR NIVELES EN ANÁLISIS .....                  | 18 |
| TABLA 5.REJILLA DE VALORACIÓN POR NIVELES EN OBSERVACIÓN .....               | 19 |
| TABLA 6.ESTRUCTURA GENERAL DE LA UNIDAD DIDÁCTICA .....                      | 21 |
| TABLA 7.ORGANIZACIÓN DE LAS SESIONES .....                                   | 25 |
| TABLA 8.COMPARACIÓN DE PROMEDIOS.....  | 30 |

## Lista de Figuras

|  |    |
|--|----|
| FIGURA 1.ELEMENTOS DE LA UNIDAD DIDÁCTICA (GARCÍA, 2004) .....                     | 7  |
| FIGURA 2.FASES DE LA UNIDAD DIDÁCTICA, SANMARTI, (2005) .....                      | 8  |
| FIGURA 3.CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE .....                       | 15 |
| FIGURA 4.NIVELES DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON EL PRETEST .....                   | 16 |
| FIGURA 5. NIVELES EN LA HABILIDAD DE SÍNTESIS .....                                | 17 |
| FIGURA 6.NIVELES EN LA HABILIDAD DE VERIFICACIÓN O RETROALIMENTACIÓN.....          | 18 |
| FIGURA 7. NIVELES EN LA HABILIDAD DE ANÁLISIS.....                                 | 19 |
| FIGURA 8. NIVELES EN LA HABILIDAD DE OBSERVACIÓN.....                              | 20 |
| FIGURA 9. COMPARACIÓN ENTRE LOS NIVELES DEL PRE-TEST Y POS-TEST .....              | 30 |
| FIGURA 10. COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS EN LA HABILIDAD DE ANÁLISIS .....         | 31 |
| FIGURA 11. COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS EN LA HABILIDAD DE SÍNTESIS.....          | 32 |
| FIGURA 12. COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS EN LA HABILIDAD DE RETROALIMENTACIÓN..... | 33 |
| FIGURA 13. COMPARACIÓN DE LOS PROMEDIOS EN LA HABILIDAD DE OBSERVACIÓN .....       | 34 |

## Generalidades de la investigación

### 1.1 Descripción del problema

En la actualidad el acceso a las fuentes de agua potable es cada vez más difícil y en los últimos 50 años se ha evidenciado un deterioro de la calidad de agua, de acuerdo a la **Agencia Nacional de Aguas de Brasil (2018)**, se estima que el 97,5 % del agua existente en el mundo es salada y por lo tanto no es adecuada para el consumo directo. Del 2,5 % del agua dulce, la mayor parte es de difícil acceso pues está concentrada en los glaciares (69 %) y almacenada en acuíferos (30 %), sin embargo tan sólo el 1% del agua dulce del planeta se encuentra en ríos y lagos formando aguas superficiales que probablemente serían accequibles para la humanidad, aunque es de resaltar que el volumen de agua en el planeta se ha mantenido en los últimos 30 años, en contraste con el deterioro de la calidad del agua y el difícil acceso a las fuentes hídricas que han aumentado desde mediados del siglo pasado y con ello se hace más difícil satisfacer las necesidades hídricas que tienen las poblaciones humanas, Así mismo de acuerdo al informe de la ONU (2018) se plantea que el 40% de la población mundial está afectada por la escasez de agua y que al menos, setecientos millones de personas corren el riesgo de verse desplazadas de aquí al 2030 debido a la falta de este recurso vital.

El caso de Colombia no puede ser ajeno a la problemática de escasez de agua, cuando analizamos el contexto histórico reflejado en los últimos 30 años donde el país se encontraba en los primeros lugares en países con más reservas hídricas, sin embargo en la actualidad Colombia se posiciona en el puesto 24 en recursos hídrico de acuerdo al informe de las naciones Unidas y las causas de la falta de disponibilidad de agua dulce están direccionadas hacia el cambio climático, la contaminación de aguas superficiales y el aumento de aguas residuales que desembocan en ríos. Así mismo la demanda por el recurso hídrico en el mundo ha aumentado con la entrada del nuevo milenio al llegar a 7500 millones de habitantes en los últimos años y se pronostica que en el año 2050 la población mundial del planeta alcanzará los 9000 millones de habitantes usando menor proporción de agua dulce disponible en el planeta.

En la última década la situación de demanda del recurso hídrico en Colombia ha presentado cambios drásticos según lo expuesto por el IDEAM (2018) en el informe sobre el estudio nacional del agua en el país donde se muestra que aumentó el 5% la demanda del recurso hídrico en los últimos cuatro años y de acuerdo al uso del agua se considera lo siguiente: El sector agrícola es el que más utiliza agua (43, 1 %), seguido del energético (24, 3 %), además las cuencas de los ríos Cauca y Magdalena son las más susceptibles a desabastecimiento del líquido. Conforme a lo expuesto en el ENA (2018) las principales causas que marcarán escasez de agua en Colombia es el deshielo de los nevados donde se estima que en los próximos 10 años desaparecerá el nevado del Tolima y de Santa Isabel que son reservorios de agua dulce, por otra parte la deforestación que afecta las cuencas de los ríos ha aumentado en los últimos cuatro años. Con base en el informe del ENA (2018) la distribución del recurso hídrico está concentrada en la agricultura y sector energético. Por consiguiente es necesario implementar estrategias para el uso y aprovechamiento del agua en los hogares y las comunidades con el fin de mitigar los problemas que enfrentará el país por la demanda y escasez del líquido vital



Con miras de lograr un cambio en la concepción que tienen las comunidades del uso racional del agua se hace necesario considerar en el ámbito educativo la importancia de generar procesos de formación ambiental en las personas en general y en particular a los estudiantes, que valoren y le den relevancia a los bienes y servicios que les brinda la naturaleza de manera gratuita y a los bienes producidos por medio de los cuales se generan ingresos económicos para el sustento; partiendo de las relaciones que se establecen entre el hombre y su entorno;asimismo esto conlleve a la búsqueda de posibles soluciones o mitigación de los problemas que enfrenta el planeta (Sánchez G., 2002).

Con el fin de involucrar la educación ambiental en el aula para incentivar el cuidado de nuestros recursos naturales, se propone el desarrollo de una intervención pedagógica que promueva un aprendizaje profundo de acuerdo con las percepciones que posean las estudiantes en el salón de clases según (López & López, 2013) enfatizando un tema trascendental como es la escasez del agua, donde las estudiantes desarrollen la resolución de problemas en las Ciencias naturales que conlleven al cuidado y preservación del recurso hídrico. Por ende se hace necesario abordar esta problemática en la institución educativa la INMACULADA con el fin de desarrollar habilidades en las estudiantes para generar soluciones y estrategias que conlleven al uso eficiente del agua. Asimismo con este proyecto se pretende enlazar las habilidades de resolución de problemas con el modelo pedagógico socioconstructivista de la institución educativa enmarcado en un enfoque humanista por medio de la aplicación de la unidad didáctica que vincula estrategias como son: la introducción de nuevos conceptos, la retroalimentación,el análisis de situaciones problemáticas en contextos ambientales y el trabajo colaborativo que son fundamentales para el avance en la resolución de problemas a través de la construcción de nuevos conceptos partiendo del aprendizaje colaborativo que permite el progreso en habilidades como son el análisis, síntesis y retroalimentación indispensables para resolver problemas enmarcados en un contexto ambiental

## **1.2 Contexto**

En la institución se ha presentado un fenómeno que se visualiza también a nivel nacional y es que las estudiantes cuando llegan a la adolescencia aprenden solo por el momento y ven la tarea como una obligación y tiene solo una motivación extrínseca por una buena calificación de acuerdo a lo planteado por Otis, Grouzet y Pelletier (2005),donde la recompensa es el factor que influye su motivación por hacer una actividad específica,sin embargo con el presente proyecto se pretende lograr que las actividades centradas en el tema del uso eficiente del agua sean asimiladas por las estudiantes y que logren encontrar respuestas a una problemática ambiental en varias formas y no ceñidas a un método específico.

Para alcanzar el propósito de desarrollar habilidades en la resolución de problemas es indispensable que las estudiantes lleguen a un aprendizaje profundo a través de estrategias como la aplicación de la unidad didáctica de acuerdo a lo planteado por Liliana Ramírez & Tamayo (2011) para lo que se necesita que sus ideas sean claras y enlazadas con los preconceptos que ya traen para tener un enfoque profundo del aprendizaje y así desarrollar en los educandos las habilidades que generen alternativas de solución de un contexto ambiental como es el uso eficiente del agua.

De acuerdo a lo planteado por Tamayo O. (2010) la resolución de problemas constituye una de las categorías que permite llegar a un aprendizaje profundo, sin embargo en el aula de clase se presentan inconvenientes para que las estudiantes comprendan un problema y organicen estrategias de solución de

dicho problema y con este proyecto se buscará fortalecer las habilidades para la resolución de problemas en varios niveles expuestos por García (2003).

Con la intervención didáctica en el aula se pretende generar un cambio en la forma en que las estudiantes abordan problemas ambientales y para este caso el uso eficiente del agua enfatizando las estrategias en resolución de problemas que generen un enfoque profundo del aprendizaje y así lograr un impacto en los grados novenos de la institución que conlleven al mejoramiento institucional.

### **1.3 Marco conceptual**

#### **Las ciencias ambientales**

En las últimas décadas ha emergido con mayor fuerza una de las áreas más trascendentales para la humanidad como es la ciencia ambiental que brinda aportes significativos para afrontar los desafíos de los problemas ambientales que podrían ocasionar un colapso en la naturaleza y perjudicar la existencia de la especie humana. De esta manera se visualizan las formas en que las ciencias ambientales caracterizan las relaciones de la humanidad con su medio ambiente.

De acuerdo a la conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, celebrada en Estocolmo en 1972 se estableció la importancia de la educación ambiental y como los países podrían articular esfuerzos para mitigar los problemas ambientales debido a la dependencia que tiene la humanidad con medio ambiente y la relevancia de las acciones que conlleven a la protección de la naturaleza desde una mirada holística. De acuerdo a la definición de ambiente concebido en la I Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medioambiente Humano (1972) como "el conjunto de elementos físicos, químicos, biológicos y de factores sociales, capaces de causar efectos directos o indirectos, a corto o largo plazo, sobre los seres vivos y las actividades humanas" se vinculan una serie de conceptos estudiados a partir de las Ciencias Naturales, además considerando los planteamiento de la Red Colombiana de Formación Ambiental (2007) que enmarcan a la Ciencia ambiental como un conjunto de áreas del conocimiento que abordan los problemas ambientales con el fin de buscar nuevas formas de investigación basadas en un enfoque interdisciplinario y transdisciplinario se puede involucrar los pilares de investigación de los fenómenos naturales que son materia de estudio de las áreas que conforman las Ciencias Naturales que se interrelacionan con la ciencias ambientales al explicar las causas y consecuencias de las principales catástrofes ambientales.

El panorama en nuestro país de educación ambiental comienza con un marco legal y de implementación de estrategias a partir de la vigencia de la Constitución política Colombiana de 1991 con la que se establecen normas y criterios en educación ambiental, brindando un marco legal en la protección y conservación de un medio ambiente sano, en la misma década se promulga la Ley 99 de 1993 con la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente que enmarca el mecanismo de concertación con el Ministerio de Educación Nacional, para la adopción conjunta de programas, planes de estudio y propuestas curriculares en materia de Educación Ambiental.

La implementación de la educación ambiental en las instituciones educativas se establece con la Ley 115 de 1994 (Ley General de Educación) donde en el Artículo 5, inciso 10, define como uno de los fines primordiales de la educación "La adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de vida, del uso racional de los recursos

naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica....". En el mismo año entra en vigencia el Decreto 1743 de 1994 (instrumento político fundamental para la Educación Ambiental en Colombia), por medio del cual se institucionaliza el Proyecto de Educación Ambiental para todos los niveles de educación formal, se fijan parámetros para la promoción de la Educación Ambiental no formal e informal, dando lugar a la articulación del PRAE al PEI de los colegios públicos y permitiendo la vinculación de la ciencia ambiental al plan de estudios de las ciencias naturales. Con la implementación del Proyecto Ambiental Escolar se involucra a las comunidades y la población estudiantil en un proceso de formación ambiental con miras a desarrollar alternativas de solución de problemas ambientales locales y regionales.

Para abordar la problemática de una futura escasez de agua y el desaprovechamiento del recurso hídrico en la comunidad educativa vinculada al proyecto de educación Ambiental escolar es necesario dar una mirada al contexto legal e histórico de la conservación del agua en Colombia y los lineamientos dispuestos para el uso eficiente del agua por parte del Ministerio del medio Ambiente, a continuación se presenta una breve descripción

### **El recurso hídrico en Colombia**

Para evaluar una perspectiva de la conservación y protección del recurso hídrico en Colombia se establecen las normas del Minambiente en el plan de ordenamiento del recurso hídrico (PORH) donde se formulan disposiciones de los usos de los cuerpos de agua, la preservación y conservación del recurso hídrico con el fin de mantener la calidad y cantidad de agua para el consumo humano y otras actividades, con estos lineamientos las autoridades ambientales intervienen para velar por los adecuados usos de las fuentes de agua en nuestro país.

En el último año se ha establecido el Decreto 1090 del 2018 (Programa para el uso eficiente y ahorro del agua) donde se definen lineamientos precisos sobre acciones y actividades concernientes a fortalecer la optimización y uso eficiente del recurso hídrico entre los cuales se destacan:

- Minimizar el consumo de agua en los hogares y establecimientos.
- Optimizar la cantidad de agua.
- Reuso del agua.
- Uso de aguas lluvias.
- Control de pérdidas de agua.
- Reconversión de tecnologías para el ahorro del agua.

De acuerdo con este marco normativo se vincula la importancia del presente proyecto con miras a contribuir con aportes en educación ambiental concernientes al uso eficiente del agua por medio de acciones tales como: la optimización de la cantidad de agua, reuso del agua en hogares, colegio y uso adecuado de las aguas lluvia, además se vincula con la formación en la Institución Educativa en materia de cuidado y aprovechamiento del recurso hídrico de nuestra región al contribuir con la implementación del PRAE con el fin de encontrar alternativas de solución a la problemática ambiental en las próximas décadas por la escasez del agua declarada por la ONU (2018).

### **La resolución de problemas en la educación**

En el ámbito educativo es importante reconocer la relevancia que tiene la resolución de problemas que conlleva al aprendizaje en nuestros estudiantes, a continuación se retomaran los aportes de varios autores que exponen la resolución de problemas y su estrecha relación con el aprendizaje en la enseñanza de las ciencias naturales.

Terminando el siglo XX se empieza a investigar sobre la resolución de problemas en ciencias naturales, de acuerdo con los aportes de Perales J, (1998) existen variables que influyen en la tarea de resolver problemas como son: la naturaleza del enunciado, el contexto de la resolución y el solucionador. Además plantea los objetivos que se pretenden alcanzar con la resolución de problemas Como son:

- Diagnosticar las ideas previas de los alumnos y permitir la adquisición de conocimientos previos.
- Adquisición de habilidades de tipo cognitivo.
- Incentivar actitudes positivas hacia la ciencia.
- Aproximar los ámbitos científicos y cotidianos capacitando a los alumnos para resolver problemas en su vida cotidiana.
- Evaluación del aprendizaje científico del estudiante.

Por último es importante dar una mirada a lo propuesto por Perales J, (1998) en donde se clasifican los problemas de acuerdo a su procedimiento y en este caso de la enseñanza de las ciencias naturales enfocadas en el área ambiental, por lo tanto el trabajo estará enmarcado en problemas heurísticos que tienen como procedimiento estrategias de planificación.

Comenzado el siglo XXI se establece un concepto claro sobre la definición de problema, de acuerdo a Rodríguez y García, (2003), quienes afirman “Un problema es una situación enfrentada por un individuo o un grupo que presenta una oportunidad de poner en juego los esquemas de conocimiento, exige una solución que aún no se tiene para la cual no se conocen medios o caminos evidentes y en la que se deben hallar interrelaciones expresas y tácitas entre un grupo de factores o variables, lo que implica la reflexión cualitativa, el cuestionamiento de la propias ideas, la construcción de nuevas relaciones, esquemas y modelos mentales, es decir, la elaboración de nuevas explicaciones que constituyen la solución al problema que significa reorganización cognitiva, desarrollo de nuevos conceptos y relaciones, generando motivación e interés cognitivo”.

Una vez conformado lo que se entiende por problema de acuerdo a García J.(2003) se hace necesario vincular el proceso de modelización en el marco de la resolución de problemas en la dinámica de la enseñanza de las ciencias naturales y en este caso enmarcado en la didáctica de las ciencias ambientales, con esto de acuerdo a lo planteado por García se pretende cambiar el modelo de enseñanza tradicional basado en la transmisión de conceptos y contenidos por un modelo novedoso en el cual los estudiantes construyan nuevos conocimientos y desarrollen diversas formas de pensamientos propias de las disciplinas de las ciencias naturales y ambientales, también de acuerdo con García J, (2003) el estudiante encuentre, diseñe y organice los caminos empleados para resolver problemas teniendo en cuenta el objetivo, los procesos cognitivos y las características propias de los procesos de resolución, además el autor menciona que desde la teoría asociacionista que enmarca una línea de investigación los pasos para la resolución de problemas son:

- Confrontación con la situación problema y establecer distintos procedimientos de ensayo/error.

- Seleccionar distintas respuestas más apropiadas a los interrogantes planteados por el problema y así por esto se deben determinar mecanismos de selección de respuestas.
- Determinar las relaciones que existen entre las respuestas y el conjunto de interrogantes presentes en el problema para poder configurar cadenas de asociación y cambios del aprendizaje.
- Elaboración de familias jerárquicas de hábitos para así tener las respuestas organizadas con base en los interrogantes más reforzados a lo largo de la solución de problemas.
- Ejecución de los hábitos jerarquizados para resolver problemas similares a aquellos de los cuales fueron el comienzo de éstos.

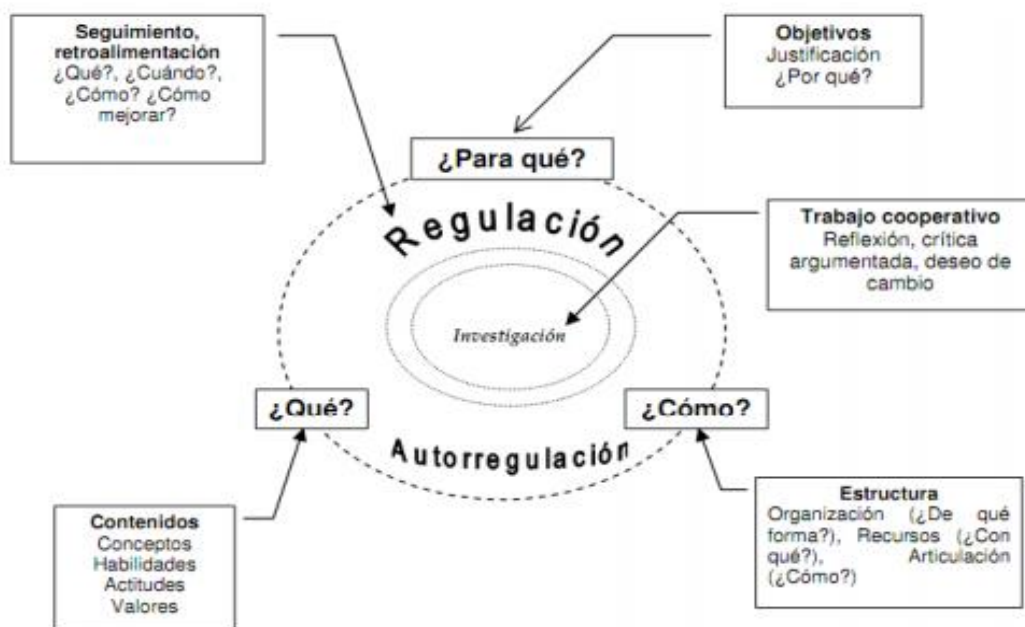
Según lo planteado por García, (2003) a través de la habilidad de modelización y el conocimiento de la naturaleza de los modelos se pueden establecer relaciones necesarias entre las partes del problema a resolver como son: datos, incógnitas, condiciones y contexto para poder lograr desarrollar una estrategia de solución. En la anterior revisión del marco de referencia en resolución de problemas se enmarcan las características y los factores indispensables para desarrollar esta habilidad en nuestros estudiantes que lo enmarca el presente trabajo. Con base en lo expuesto por García, (2003) se establecen determinadas habilidades que conllevan al desarrollo en resolución de problemas y enmarcan los niveles establecidos para determinar las categorías con base a ciertos criterios propios de cada habilidad que permiten clasificar a las estudiantes en bajo, medio y alto. Asimismo las habilidades que se toman en cuenta en el presente Proyecto se describen a continuación:

- Habilidad cognoscitiva procedimental de observación: es aquella que permite identificar los problemas presentes en situaciones novedosas y reales, asimilando las contradicciones que se presenten en éstos (García, 2003 p.135).
- Habilidad cognitiva de análisis: capacidad para elaborar una representación coherente del problema, definir adecuadamente sus variables y las relaciones que puedan existir entre ellas que sean útiles en la resolución de problemas y además separar la información relevante presente en la situación problemática (García, 2003 p.133).
- Habilidad cognitiva de síntesis: capacidad para planificar estrategias de resolución, procesar un gran número de hechos o pasos, transformar y procesar datos en diferentes direcciones para obtener soluciones (García, 2003 p.133).
- Habilidad metacognitiva de evaluación y retroalimentación: es aquella que permite revisar o verificar las soluciones de un problema, examinar los errores y también cotejar lo que ha sido planeado con aquello que fue ejecutado (García, 2003 p.138)

De acuerdo a lo expuesto por García J. (2003) se debe entender la ciencia como un proceso de continua elaboración de modelos con diferentes niveles de poder de explicación, cuyo método requiere que los problemas diseñados deben estar relacionados con el medio socio natural y tecnológico en el cual viven los estudiantes.

Con el fin de lograr el aprendizaje a profundidad con el desarrollo de las habilidades en resolución de problemas es necesario utilizar una herramienta pedagógica como es la unidad didáctica que se define como la construcción documental sobre un tema específico en el cual se llevan a cabo actividades,

estrategias y metodologías para la orientación y construcción del conocimiento, asimismo contiene una serie de elementos como se expone en la siguiente figura 1.



**Figura 1. Elementos de la unidad didáctica (García, 2004)**

De acuerdo a lo planteado en la figura 1 se visualizan componentes tales como la retroalimentación que conduce a que el docente evalúe el proceso constantemente y así examine el avance en resolución de problemas, además otros componentes como los objetivos, contenidos y estructura soportan el modelo de organización de la unidad didáctica en los temas ambientales que se abordaran vinculados con el uso adecuado del recurso hídrico y sus características.

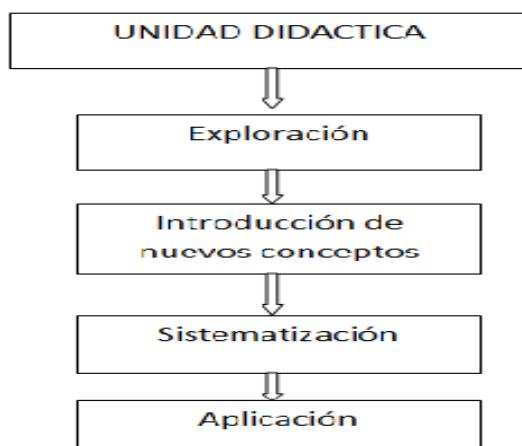
Conforme a lo establecido por Neus Sanmarti (2005) es indispensable considerar la estructura, la organización de las actividades y su finalidad siguiendo ciertos parámetros con el fin de lograr un aprendizaje en profundidad. Las actividades que estructuran la unidad didáctica deben llevar las siguientes etapas:

- Indagación de concepciones de los estudiantes, exploración de ideas, planteamiento de problemas.
- Actividades para promover la evolución de modelos iniciales, introducción de nuevas variables, forma de observar y explicar, reformulación de problemas.
- Actividades de síntesis, de elaboración de conclusiones, de estructuración del conocimiento.
- Actividades de aplicación, transferencia de conocimiento a otros contextos y de generalización.

En la estructura de la unidad didáctica empleada en el proyecto se retoman etapas como la indagación de concepciones de las estudiantes y las ideas previas en la fase de exploración,

posteriormente en las sesiones se retoman actividades como la introducción de nuevas variables, formas de observación y explicación en un problema planteado en un contexto ambiental, asimismo se desarrollan actividades como la elaboración de conclusiones y estructuración del conocimiento en la fase de síntesis, del mismo modo se realizan actividades de estructuración e introducción de nuevos conocimientos y por último transferencia de conocimiento a otros contextos que se llevan a cabo en la fase de aplicación.

Por otra parte la estructura de la unidad didáctica conlleva una serie de fases que se visualizan en la siguiente figura



**Figura 2. Fases de la unidad didáctica, Sanmarti, (2005)**

Con base en la organización de las sesiones que integran la unidad didáctica según lo planteado por Neus Sanmarti se debe considerar ciertos elementos necesarios para lograr el desarrollo de habilidades en resolución de problemas como son:

- Ideas previas
- Preguntas
- Exploración
- Aplicación de lo aprendido en situaciones nuevas
- Evaluación
- Registro
- Trabajo cooperativo

Según lo expuesto por Tamayo O, (2010) la relevancia de las intervenciones en el aula que se desarrollan con la resolución de problemas en ciencias permiten el avance de facultades en los estudiantes como son: independencia cognoscitiva que conlleva a la habilidad para determinar elementos fundamentales, organizar los materiales, debatir y criticar sus propias ideas y confrontarlas con las ideas de los demás y también comprender y aplicar apropiadamente los nuevos conocimientos y habilidades en resolución de problemas.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente se espera encontrar ciertas pautas conceptuales como son las habilidades que adquieren los estudiantes para identificar los elementos fundamentales en el

contexto de un problema de las ciencias ambientales, asimismo organizar los nuevos conocimientos adquiridos durante la intervención didáctica con el fin de plantear diversas estrategias en la resolución de problemas y También el desarrollo de la habilidad de retroalimentación que conlleve a la confrontación y autocrítica de las ideas que surgen en el proceso cognitivo en las estudiantes durante la fase de aplicación al final de la intervención en el aula.

#### **1.4 Objetivo general y específicos**

##### **Objetivo General**

Determinar el avance en resolución de problemas en las estudiantes de grado noveno en el colegio INMACULADA por medio de una intervención didáctica enfocada en uso eficiente del agua.

##### **Objetivos Específicos**

##### **Objetivo 1**

Identificar los niveles en resolución de problemas que tienen las estudiantes del grado noveno en la institución educativa INMACULADA.

##### **Objetivo 2**

Aplicar una unidad didáctica que propenda por el desarrollo de la resolución de problemas en las ciencias naturales en las estudiantes del grado noveno de la institución educativa pública INMACULADA.

##### **Objetivo 3**

Evaluar el impacto de la unidad didáctica desarrollada en el grado noveno de la institución educativa INMACULADA.

#### **1.5 Pregunta de investigación**

¿Cómo impactará la aplicación de una unidad didáctica en los niveles de resolución de problemas enmarcados en el uso eficiente del agua en las estudiantes del grado 9 de la institución educativa INMACULADA

#### **1.6 Marco metodológico**

El presente proyecto es de carácter cuantitativo debido a que está basado en un método empírico-analista y utiliza la estadística descriptiva para dar respuesta a unas causas-efectos y presenta un enfoque descriptivo debido a que se observan y describen los comportamientos del grupo objeto de estudio que en este caso es el grado 9A conformado por 29 estudiantes sin influir sobre él de ninguna forma, además permitió analizar el impacto de la unidad didáctica que se aplicó y por lo tanto el resultado del desarrollo de las habilidades en resolución de problemas, asimismo tiene el propósito de evaluar los



niveles de resolución de problemas en estudiantes de educación básica secundaria pertenecientes al grado noveno.

El estudio presenta un cuestionario inicial y final basado en los temas vinculados con las características del recurso hídrico y uso eficiente del agua, del mismo modo se aplica la unidad didáctica durante la intervención pedagógica con el fin de analizar los resultados de su impacto en el grupo de 9A.

El proyecto tuvo un diseño cuasi-experimental debido a que el grupo de estudio no fue escogido al azar y ya estaba conformado al iniciar la investigación. Asimismo se dispuso de una unidad de análisis que se refiere al grupo de individuos que se están estudiando con base en los avances en resolución de problemas para lograr aprendizaje profundo por medio de la aplicación de la unidad didáctica enmarcada en el uso eficiente del agua.

El presente proyecto se llevó a cabo en tres (3) momentos que se describen a continuación:

### **Momento 1: Planificación**

Durante este primer momento se realizó la búsqueda de información científica vinculada con las características de la resolución de problema y su relación con el aprendizaje profundo, las características de las unidades didácticas y la importancia del manejo adecuado del recurso hídrico. Con base en esto se elaboró la formulación del problema, la justificación, los objetivos, el marco teórico y la metodología. En esta etapa se diseñaron los instrumentos de recolección de la información que serán evaluados en primera instancia por los asesores del proyecto, posteriormente se realizó una prueba piloto a un grupo de estudiantes de grado noveno diferentes al grupo de estudio, además este pilotaje se efectuó con los compañeros de la Maestría en Ciencias Ambientales y al juicio de un experto del área.

### **Momento 2: Trabajo de campo y recolección de la información**

En este segundo momento se realizó la intervención didáctica en el aula para la aplicación de técnicas e instrumentos que permitirán la recolección de la información de las estudiantes del grado noveno de la Institución educativa la Inmaculada, usando herramientas tales como:

- El test de estilos de aprendizaje de preferencia de Waldemar de Gregori.
- Un cuestionario de preguntas abiertas y cerradas que se aplicaran al inicio y al final del proyecto. Las preguntas serán adaptadas de las pruebas SABER 9, la unidad didáctica sobre el uso del recurso hídrico de Colombia Aprende, pruebas PISA y pruebas simulacro de los tres (3) Editores.
- Las producciones textuales elaboradas por las estudiantes durante el desarrollo de las actividades de la unidad didáctica
- Evaluación de las actividades planteadas en la unidad didáctica.

### **Momento 3: Análisis e interpretación de la información**

En esta etapa final del proyecto se procedió a realizar la comparación entre los resultados obtenidos del cuestionario inicial y el final, el cual fue establecido con las mismas preguntas. Con el fin

de lograr el análisis de los resultados del presente proyecto se describe a continuación la metodología para alcanzar cada objetivo específico:

### **Metodología - Objetivo Específico 1**

Para alcanzar este objetivo se planificaron las siguientes actividades:

- Se aplicó el test de estilos de aprendizaje de Waldemar de Gregory con la intención de conocer con mayor detalle el contexto intra y extraescolar de las estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa la Inmaculada.
- Posteriormente se implementó el cuestionario Inicial con el fin obtener la recolección de información sobre las características y procesos que emplean las estudiantes al momento de resolver problemas auténticos relacionados con el uso adecuado del recurso hídrico y sus características, este cuestionario se aplicó a 29 estudiantes del grado noveno, luego se procedió a tabular los datos recogidos de acuerdo a los resultados otorgados en cada punto del cuestionario con base en la tabla 2 y así establecer la calificación entre 0 y 3 para cada una de las respuestas y al final se efectúa la sumatoria con el fin de realizar el análisis de los resultados para establecer los niveles en la resolución de problemas y de esta manera clasificar los rangos de acuerdo a la siguiente rejilla de valoración:

**Tabla 1. Rejilla de valoración de los niveles en resolución de problemas**

| <b>Niveles de resolución de problemas</b> | <b>Puntaje obtenido</b> | <b>Características</b>  |
|---|-------------------------|---|
| ALTO                                      | 20-28                   | Comprende el problema, diseña y planifica una solución, explora caminos para la solución, verifica la solución<br>Demuestra conocimientos sobre las características del recurso hídrico y su uso eficiente.   |
| MEDIO                                     | 10-19                   | Presenta algunas ideas de cómo resolver un problema, como planificarlo o diseñarlo tratando de buscar algún camino y no verifica la solución.<br>Representa con poca claridad concepciones sobre las características del recurso hídrico y su uso adecuado. |
| BAJO                                      | 0-9                     | En la mayoría de los casos no comprende el problema, no diseña ni planifica una solución, no explora caminos para la solución y tampoco la verifica.<br>No realiza justificaciones claras ni coherentes.  |

Fuente: elaboración propia, 2018

### **Metodología - Objetivo Específico 2**

Con el propósito de alcanzar el segundo objetivo específico se implementó la unidad didáctica que contaría con elementos fundamentales como son: La retroalimentación, la estructura, los contenidos, los objetivos con base en lo planteado por Sanmarti N, (2005). Asimismo se desarrolló el trabajo cooperativo adaptando el modelo de las actividades que se realizarán con el fin de desarrollar las

habilidades en resolución de problemas auténticos sobre el uso adecuado del agua y las características del recurso hídrico en nuestro entorno.

En la primera etapa se realiza el cuestionario del pretest con el fin de obtener el diagnóstico de las ideas previas que tiene las estudiantes y de esta manera se lleva cabo la fase de exploración en la unidad didáctica. En las posteriores sesiones se desarrollan actividades tales como: introducción de nuevas variables, forma de observar y explicar, reformulación de problemas, elaboración de conclusiones y estructuración del conocimiento que se muestran en las tabla 7. Finalmente se realiza la fase de aplicación donde se desarrollan actividades concernientes a la transferencia de conocimiento a otros contextos y generalización con ejes temáticos como el uso eficiente del agua lluvia y las aguas grises en los hogares e institución educativa.

Por otra parte de acuerdo a lo planteado por García J, (2004) se entiende la unidad didáctica "como sistema que interrelaciona los elementos que intervienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje, con una alta coherencia metodológica interna, empleándose como instrumento de programación y orientación de la práctica docente. Se estructura mediante un conjunto de actividades que se desarrollan en un espacio y tiempo determinado para promover el aprendizaje de los estudiantes". De esta concepción se puede analizar que las implicaciones de usar la intervención en el aula a través de la unidad didáctica es la herramienta que conducirá a los avances en la resolución de problemas auténticos y contextualizados cambiando el modelo transmisionista del docente y la actitud pasiva del estudiante con el propósito de que por medio de la aplicación de la unidad didáctica el alumno construya su aprendizaje en profundidad.

### **Metodología - Objetivo Específico 3**

Para lograr el objetivo final se realizó de nuevo el cuestionario aplicado al inicio con los mismos problemas con tipos de preguntas que conducen a la descripción del paso a paso en la resolución del problema, asimismo la selección de los datos relevantes para encontrar la solución adecuada tal como se evidencia en el anexo 3. Se realizó el cuestionario de forma individual sin ningún tipo de intervención por parte del docente y se procedió a tabular los datos obtenidos de acuerdo a los resultados otorgados de cada pregunta en la rejilla de valoración y así determinar los niveles de resolución de problemas que alcanzaron las estudiantes después de la intervención didáctica, luego se efectuó la comparación de los resultados recogidos y categorizados al principio y al final de la intervención en el aula y con ello se pudo evaluar el impacto de la unidad didáctica y su alcance en la resolución de problemas auténticos, estableciendo la calificación en cada punto con base en la rejilla de la operacionalización de la variable que se muestra en la tabla 2 y la rejilla de evaluación del cuestionario (anexo 4). Al final del estudio se presentaron las conclusiones y recomendaciones a tener en cuenta.

## Diagnóstico Inicial de la Resolución de Problemas en el grado 9A

### 2.1 Descripción de la primera sesión del ciclo de aprendizaje

En el transcurso del desarrollo de este capítulo se mostrará la caracterización socioeconómica y de estilos de aprendizaje de las 29 estudiantes del grupo 9A, asimismo se explicarán los pasos que se aplicaron para realizar un diagnóstico en los niveles de resolución de problemas en el ámbito del uso eficiente del agua, incluyendo los instrumentos utilizados para lograr cumplir con el primer objetivo

En primer lugar se implementaron instrumentos como el test de Waldemar de Gregory (anexo 1) con el fin de conocer los estilos de aprendizaje, luego se procedió a firmar el contrato didáctico (anexo 2) para generar compromisos, también se indago por el contexto socioeconómico de las estudiantes.

En la siguiente clase se procedió a realizar el pre-test como prueba piloto a los grupos de 9B y 9C, después del análisis de los resultados en los grupos piloto se observa que el instrumento es entendido y desarrollado por las estudiantes con el conocimiento previo que tienen y los datos presentes en la prueba.

En el grupo objeto de estudio que es el grado 9A se aplicó el cuestionario pretest (anexo 3), en la siguiente semana y al tener los resultados se procedió a analizarlos de acuerdo con la tabla de valoración mencionada en el marco metodológico y la rejilla de indicadores (anexo 4) con su respectiva puntuación:

**Tabla 2. Rejilla de indicadores de la Operacionalización de la variable**

| <b>Indicadores de la habilidad observación</b>  | <b>Puntuación</b> |
|---|-------------------|
| -Comprende los interrogantes que presenta el problema y vincula la información presente en los diagramas.   | 3                 |
| -Comprende los interrogantes del problema, sin embargo vincula algunos elementos de los diagramas.  | 2                 |
| -Tiene poca claridad sobre los interrogantes del problema y toma poca información presente en los diagramas.  | 1                 |
| -No identifica los interrogantes del problema ni toma la información presente en los diagramas.   | 0                 |
| <b>Indicadores de la habilidad análisis</b>   | <b>Puntuación</b> |
| -Extrae toda la información relevante del problema, organiza todos los datos coherentemente y representa con esquemas o en narración la información suministrada. | 3                 |

|   |   |
|---|---|
| -Utiliza parte de la información relevante del problema, representa casi todos datos en esquemas o narraciones utilizando una parte de la información suministrada.             | 2 |
| -Extrae poca información relevante del problema y utiliza pocos datos suministrados y no hace relación entre los elementos del problema.  | 1 |
| -No utiliza la información relevante del problema, ni organiza los datos, No hace representaciones con la información suministrada.   | 0 |
| <b>Indicadores de la habilidad síntesis</b>   |   |
| -Organiza los pasos coherentemente y planifica estrategias para determinar la solución del problema.  | 3 |
| -Resuelve los pasos sin dar una secuencia lógica para encontrar la solución del problema, planifica una sola estrategia para hallar la solución del problema.                   | 2 |
| -Tiene poca claridad en los pasos que utiliza para resolver el problema, no diseña estrategias de solución del problema.  | 1 |
| -No resuelve el problema utilizando estrategias, ni tampoco describe los pasos que llevan a su solución.  | 0 |
| <b>Indicadores de la habilidad retroalimentación</b>  |   |
| -Verifica las estrategias utilizadas para resolver el problema con la respuesta correcta y realiza una justificación coherente usando los elementos de la situación problémica. | 3 |
| -Verifica la solución del problema sin ser la respuesta correcta y realiza una justificación sin tener en cuenta los elementos del problema.                                    | 2 |
| -Tiene poca claridad en la verificación de la solución del problema y no hay coherencia en la justificación.  | 1 |
| -No verifica la solución del problema y tampoco la justifica.   | 0 |

Fuente: basado en García J, (2003)

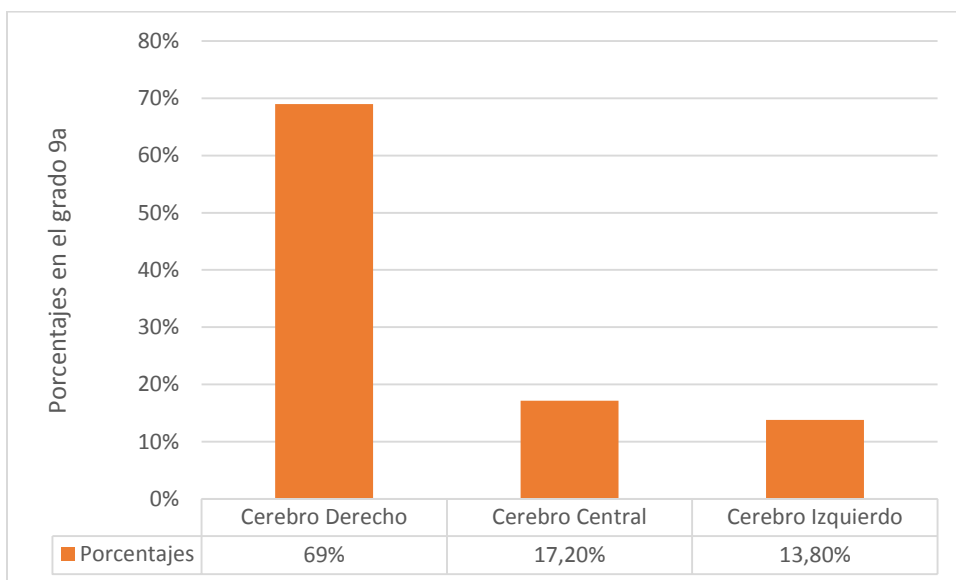
## 2.2 Características socioeconómicas

La intervención en el aula se realizó con el 100% de la población objeto de estudio, 29 estudiantes del grado 9A de la institución educativa Inmaculada donde la edad oscila entre los 13 y 16 años, se registro un promedio de edad de 14,5 años de los cuales 14 estudiantes(51,72%), pertenecientes al estrato 2, el 27,59 % son del estrato 3, 17,24% pertenecen al estrato 4 y el 3,45% es del estrato 5 de un total de 29 estudiantes.

## 2.3 Caracterización de los estilos de aprendizaje

De acuerdo a la caracterización realizada utilizando el test de Waldemar de Gregory y la Teoría Tricerebral (figura 2), se determinó que del total de estudiantes del grado 9A, 20 de ellas son cerebro derecho (69%) que presentan atributos como aprender haciendo, se dejan llevar por la intuición y no la

lógica, son emocionales sensoriales y les gusta el trabajo en equipo; 5 estudiantes (17,2%) son cerebro central; donde las estudiantes aprenden escuchando, les gusta liderar procesos, requieren que se les asigne responsabilidades de liderazgo y compromiso; y 4 estudiantes (13,2%) son cerebro izquierdo, donde las estudiantes aprenden viendo al tablero, tiene facilidad con los números, se le dificulta expresar sus sentimientos y presentan una tendencia a la investigación, Así como se muestra en la siguiente figura 3.



**Figura 3. Caracterización de los estilos de aprendizaje**

Error estándar =  $z\sqrt{(p*q/n)}$  Nivel de confianza del 95%

Error estándar = 0,1417

De acuerdo al análisis de la caracterización de los estilos de aprendizaje se determinó que el 69% de las estudiantes tienen una dominancia del cerebro derecho y por consiguiente los grupos estaban distribuidos de la siguiente manera:

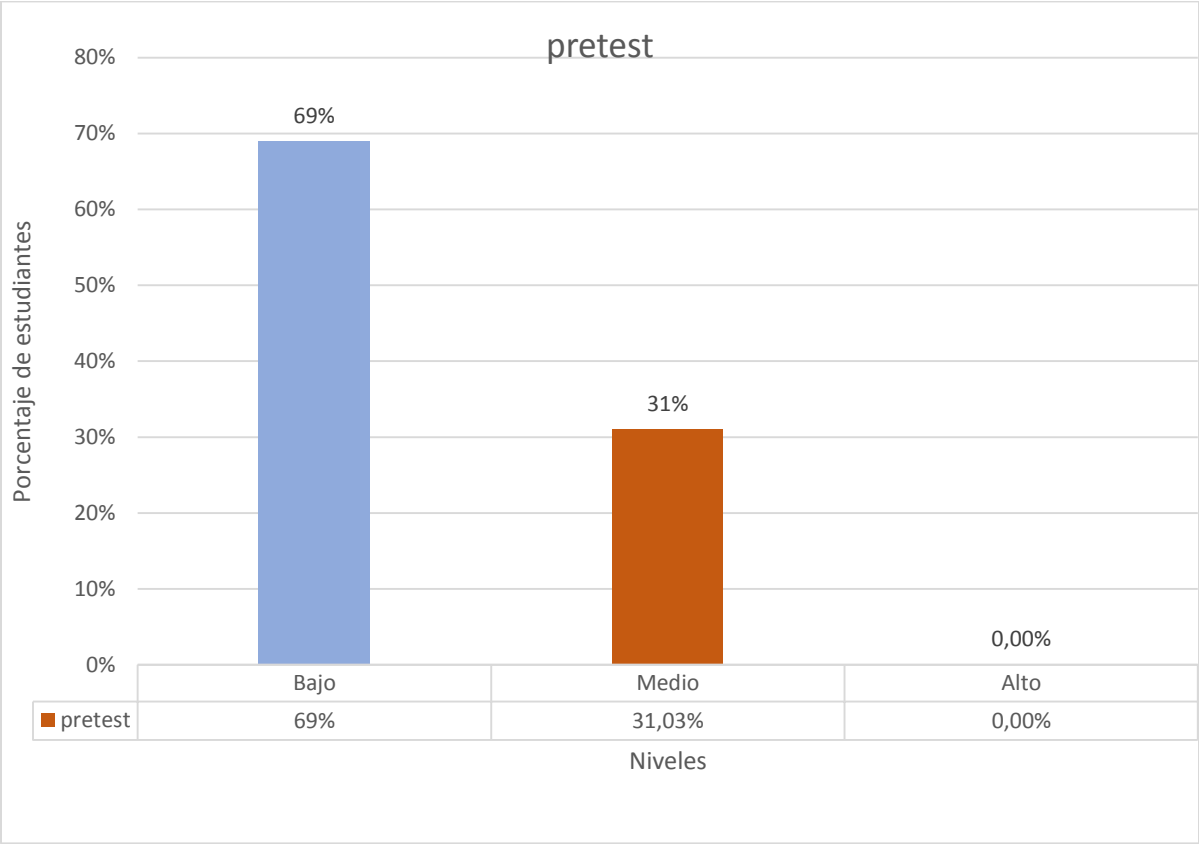
Una estudiante con dominancia del cerebro central, una estudiante con dominancia del cerebro izquierdo y el resto del grupo lo integraban estudiantes con dominancia del cerebro derecho.

La caracterización realizada permitió desarrollar actividades de exploración, estructuración y síntesis conformando grupos con trabajo cooperativo durante la implementación de la unidad didáctica y de esta manera se favoreció la creatividad y el uso de recursos adecuados en el progreso en la resolución de problemas en las actividades de aplicación al final de la intervención didáctica.

## 2.4 Análisis diagnóstico del pretest

En la siguiente fase de la intervención didáctica se consolidaron los resultados del cuestionario del pretest y se procedió a realizar la tabulación ponderando los puntajes obtenidos en cada ítem, con el fin de organizar los resultados se obtiene la siguiente figura 3 que muestra los porcentajes y niveles alcanzados por el grado 9<sup>a</sup> donde se refleja en un mayor porcentaje el nivel bajo en las estudiantes del

grupo objeto de estudio referente a las habilidades en resolución de problemas, asimismo se muestra que ninguna estudiante alcanzó un nivel alto en la variable mencionada después de realizar el cuestionario.



**Figura 4.Niveles de resolución de problemas con el pretest**

Error estándar =  $z\sqrt{(p*q/n)}$  Nivel de confianza del 95%  
 Error estándar =0, 1417

La media aritmética en los resultados es de 7,55 puntos lo que demuestra el nivel bajo en la mayoría de las estudiantes del grado 9ª y con relación a los porcentajes definidos en la figura 4 se evidenció un desempeño bajo en las habilidades de resolución de problemas con un 68,97% de estudiantes que dejaron preguntas sin resolver o les faltó utilizar los datos para analizar la situación presentada en los interrogantes planteados y del mismo modo faltó coherencia para elaborar rutas o pasos que llevarán a la solución de dichos problemas. Por otra parte el nivel medio sólo fue logrado por un 31,03% que representa menos de la tercera parte del grupo objeto de estudio y se muestra que ninguna estudiante alcanzó el nivel alto en resolución de problemas.

### 2.5 Caracterización de las habilidades en el pretest

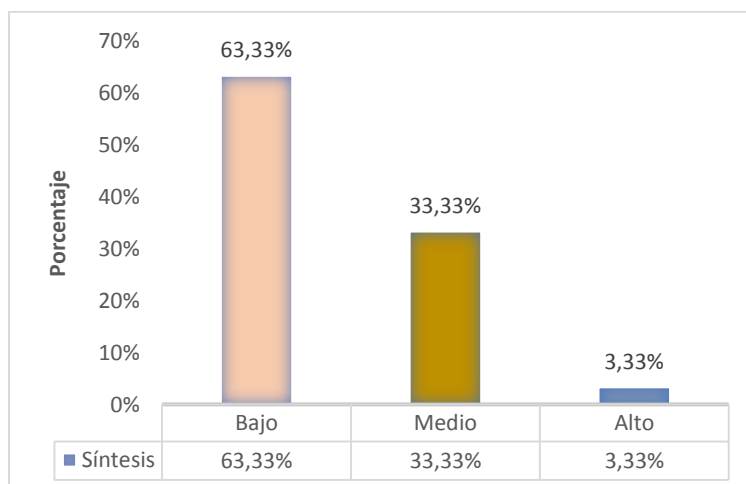
De acuerdo a los resultados en las habilidades de síntesis y verificación se establecen los siguientes rangos que indican los niveles de las estudiantes con base en la tabla 3.

**Tabla 3.Rejilla de valoración por niveles en síntesis y verificación**

| Nivel | Rango | Descripción para la síntesis y verificación o retroalimentación  |
|-------|-------|--|
| Alto  | 6-9   | Organiza los pasos coherentemente y planifica estrategias para determinar la solución del problema. Además verifica las estrategias utilizadas para resolverlo.  |
| Medio | 3-5.9 | Resuelve los pasos sin dar una secuencia lógica para encontrar la solución del problema. También verifica la solución del problema sin ser la respuesta correcta y realiza una justificación sin tener en cuenta los elementos del problema.   |
| Bajo  | 0-2.9 | Tiene poca claridad en los pasos que utiliza para resolver el problema, no diseña estrategias de solución del problema. Igualmente tiene poca claridad en la verificación de la solución del problema y no hay coherencia en la justificación. |

Fuente: elaboración propia, 2018

Cuando se diseño el cuestionario se formularon tres preguntas que median la habilidad de síntesis en resolución de problemas y en la figura 5 se establecen los resultados que se obtuvieron en dicha habilidad y se muestra la distribución por niveles del grado 9<sup>a</sup>.



**Figura 5. Niveles en la habilidad de síntesis**

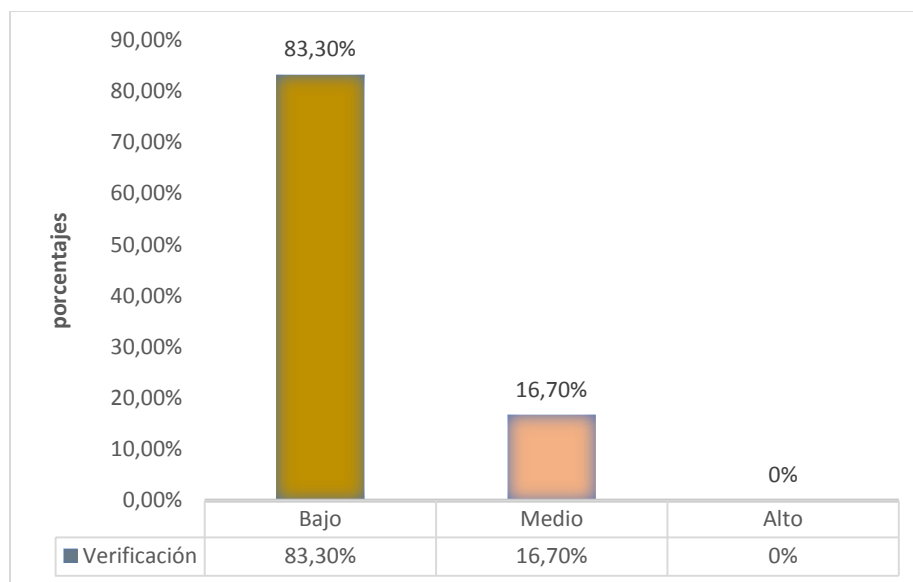
Error estándar =  $z\sqrt{(p*q/n)}$  Nivel de confianza del 95%

Error estándar =0, 1479

De acuerdo a los resultados se evidenció un porcentaje 63,33% de estudiantes con un desempeño bajo en el desarrollo de la habilidad de elaborar paso a paso las alternativas que conlleven a la solución de un problema, mientras que el 3,33% de estudiantes demostraron un nivel alto, del mismo modo la tercera parte de las estudiantes mostraron un nivel medio equivalente al 33,3% del grado 9<sup>a</sup>.

En el cuestionario se elaboraron tres preguntas que medían la habilidad de verificación o retroalimentación, en la Figura 6 se muestra los resultados del cuestionario inicial en términos de esta habilidad y se representa la distribución por niveles en el grado 9<sup>a</sup>.





**Figura 6. Niveles en la habilidad de verificación o retroalimentación**

Error estándar =  $z\sqrt{(p \cdot q/n)}$  Nivel de confianza del 95%  
 Error estándar = 0,11509

De acuerdo a los resultados arrojados del cuestionario inicial se determinó que el 83,3% de las estudiantes del grado 9<sup>a</sup> reflejaban un nivel bajo en la habilidad de verificación al dejar los espacios del pretest sin resolver y mostrando dificultades para revisar y justificar las opciones escogidas al intentar resolver el problema, ninguna estudiante presentó un nivel alto en esta habilidad y sólo el 16,70% mostró un nivel medio.

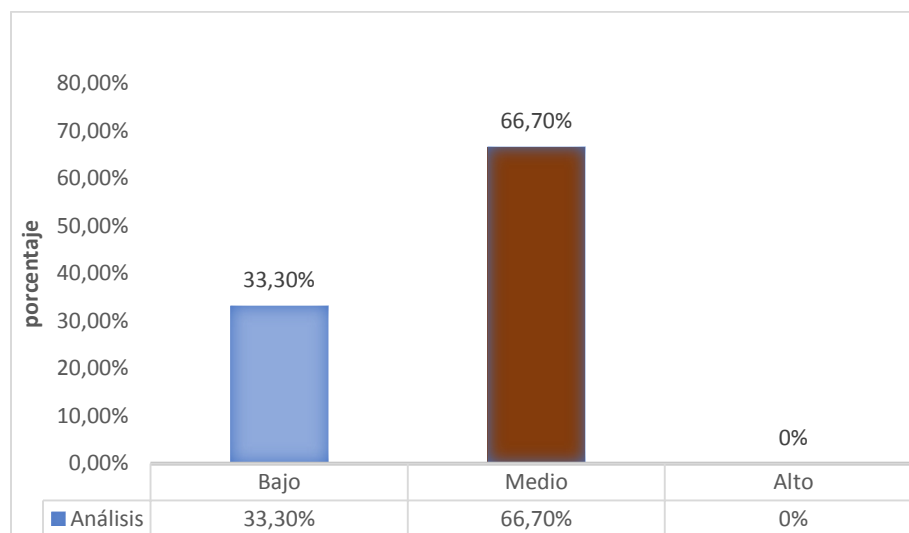
Conforme a los resultados en la habilidad de análisis se establece el siguiente rango que determina los niveles que presentaron las estudiantes del grado 9<sup>a</sup> en el pretest con base en la tabla 4.

**Tabla 4. Rejilla de valoración por niveles en análisis**

| Nivel | Rango | Descripción para el análisis   |
|-------|-------|--|
| Alto  | 4-6   | Extrae toda la información relevante del problema, organiza todos los datos coherentemente y representa con esquemas o en narración la información suministrada.       |
| Medio | 2-3.9 | Utiliza parte de la información relevante del problema, representa algunos de los datos en esquemas o narraciones utilizando una parte de la información suministrada. |
| Bajo  | 0-1.9 | Extrae poca información relevante del problema y utiliza pocos datos suministrados y no hace relación entre los elementos del problema.                                |

Fuente: elaboración propia

En el cuestionario se elaboraron dos preguntas que medían la habilidad de análisis, en la Figura 7 se muestra los resultados del cuestionario inicial en términos de esta habilidad y se representa la distribución por niveles en el grado 9A.



**Figura 7. Niveles en la habilidad de análisis**

Error estándar =  $z\sqrt{(p*q/n)}$  Nivel de confianza del 95%

Error estándar = 0,1444

De acuerdo a lo mostrado en los resultados en el pretest se refleja que el 66,7% de las estudiantes evidencian un nivel medio en la habilidad de análisis, ninguna estudiante presenta un nivel alto en esta habilidad y la tercera parte del grupo tiene un nivel bajo equivalente al 33,3% de las estudiantes, se puede establecer que la mayor parte de las estudiantes extraen la información relevante del problema, sin embargo ninguna estudiante tiene la habilidad de consolidar todos los datos indispensables para encontrar la solución del problema.

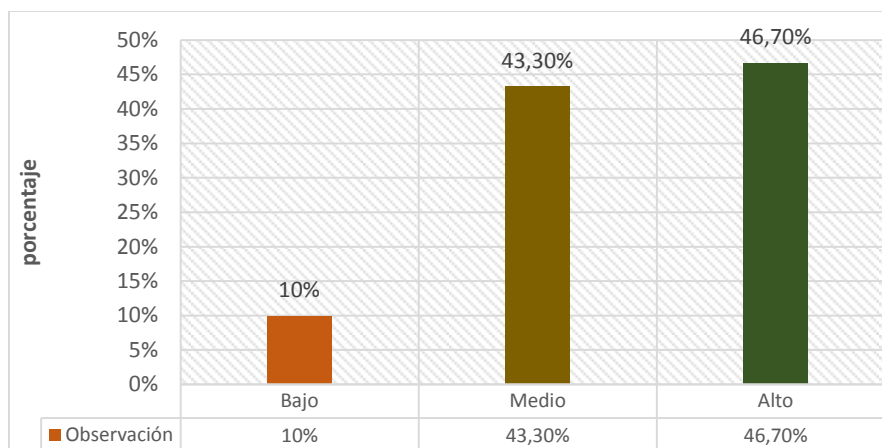
Conforme a los resultados en la observación de observación se establece el siguiente rango que determina los niveles que presentaron las estudiantes con base en la tabla 5.

**Tabla 5. Rejilla de valoración por niveles en observación**

| Nivel | Rango | Descripción de la observación   |
|-------|-------|---|
| Alto  | 3-4   | Comprende los interrogantes que presenta el problema y vincula la información presente en los diagramas.      |
| Medio | 2-2.9 | Comprende algunos de los interrogantes del problema y toma parte de la información presente en los diagramas. |
| Bajo  | 0-1.9 | No identifica los interrogantes del problema ni toma la información presente en los diagramas.                |

Fuente: elaboración propia, 2018.

En el cuestionario se elaboraron dos preguntas que medían la habilidad de observación, en la Figura 8 se muestra los resultados del cuestionario inicial en términos de esta habilidad y se representa la distribución por niveles en el grado 9A.



**Figura 8. Niveles en la habilidad de observación**

Error estándar =  $z\sqrt{(p \cdot q/n)}$  Nivel de confianza del 95%  
 Error estándar = 0,153

De acuerdo a lo reflejado en los resultados del cuestionario inicial se muestra un desempeño alto que equivale al 46,70% de las estudiantes que evidencian la habilidad para identificar los problemas en situaciones novedosas y reales, solamente el 10% de las estudiantes mostraron un nivel bajo lo que permite concluir que en el diagnóstico inicial propuesto la habilidad cognoscitiva de observación presenta el mejor desarrollo al evaluar los resultados del cuestionario inicial cuando se hace la comparación con las demás habilidades en resolución de problemas.

Al finalizar el desarrollo de este capítulo se determinó el diagnóstico planteado en el objetivo específico uno en cuanto a resolución de problemas, al iniciar la intervención didáctica se reflejó un nivel bajo en la mayoría de las estudiantes del grado 9A, por otra parte ninguna estudiante mostró un nivel alto y por ende sus conocimientos previos son escasos en el ámbito del uso eficiente del agua, del mismo modo casi la tercera parte del grupo evidenció un nivel medio en resolución de problema. Los resultados se relacionan con el estrato socioeconómico y también se vinculan con el estilo de aprendizaje preponderante en el grupo que condiciona los saberes previos y asimilación de conceptos en los aprendizajes desarrollados anteriormente.

### **Intervención Unidad Didáctica: Uso eficiente del Agua**

En el presente capítulo se muestra el desarrollo de la intervención en el aula durante 42 horas de clase divididas en 4 secciones usando la unidad didáctica del uso eficiente del agua, por otra parte se realiza la descripción de las fases de los componentes de dicha unidad mostrando los indicadores, desempeños y estructura de cada sección. En el contexto ambiental la unidad didáctica contiene una serie de ejes temáticos que involucran la disponibilidad de agua en las próximas décadas, la reutilización de las aguas grises y la importancia del uso eficiente del agua en los diferentes espacios tales como el hogar y el colegio, vinculando situaciones problema que por medio de la intervención en el aula permitan al estudiante desarrollar habilidades indispensables para encontrar las posibles soluciones tales como el diseño de rutas o de pasos a seguir encaminados a la resolución de problemas, de igual modo desarrollar

la retroalimentación y la observación que conlleven a que las estudiantes seleccionen la información relevante de un problema enmarcado en una situación real y novedosa.

### 3.1 Descripción general de la unidad didáctica

La unidad didáctica que se implementa en el grupo objeto de estudio en la institución educativa La Inmaculada se describe en ciertos criterios que se muestran en la siguiente tabla 6.

**Tabla 6. Estructura general de la unidad didáctica**

|                        |  |   |   |          |   |
|------------------------|--|---|---|----------|---|
| NOMBRE DE LA UNIDAD:   |  | “Uso eficiente del agua”                                  |   |          |   |
| ÁREA:                  |  | Ciencias naturales  |   | GRADO: 9 |   |
| NUMERO DE SESIONES:    |  | 4   | NUMERO DE HORAS:  |          | 42  |
| NUMERO DE ESTUDIANTES: |  | 29 estudiantes I.E LA INMACULADA                          |   |          |   |
| DOCENTES:              |  | JUAN ESTEBAN GÓMEZ VELÁSQUEZ                              |   |          |   |
| DESCRIPCIÓN            |  | En términos de las habilidades en resolución de problemas |   |          |   |
| SABERES                | Conceptuales   |   | Procedimentales   |          | Actitudinal   |
|                        | -Analiza la importancia del recurso hídrico en el planeta y los factores que producirán la escases del agua en los próximas décadas.   |   | -Busca información en diversas fuentes (libros, internet, videos y experiencias en su contexto cotidiano)   |          | -Cumpló mi función cuando trabajo en equipo, respetando las funciones de los otros y contribuyendo al alcance de la meta propuesta. |
|                        | -Interpreta la información y usa los datos relevantes en los problemas que vinculan el uso eficiente del agua en contexto los hogares y la comunidad.  |   | -Expone estrategias y alternativas en la solución de problemas relacionados con el aprovechamiento del recurso hídrico en los hogares y en el colegio por medio de agua pluvial y aguas grises. |          | -Escucho activamente a mis compañeros, reconozco puntos de vista diferentes.  |
|                        | -Establece rutas y caminos que muestran paso a paso la solución a problemasplanteados sobre el uso eficiente del agua con las aguas lluvia y sistemas de aprovechamiento del recurso hídrico |   | -Demuestra y explora las rutas que permiten ahorrar agua y hacer un uso eficiente de este recurso en la comunidad y el municipio.   |          | -Valoro y utilizo el conocimiento de diferentes personas de mi entorno.   |
|                        |  |   |   |          |   |

|                                      |   |   |
|--------------------------------------|---|---|
| OBJETIVO GENERAL                     | Al Terminar la unidad didáctica, los estudiantes del grado 9A de las institución educativa Inmaculada estarán en la capacidad de interpretar, analizar y resolver problemas estableciendo rutas o caminos que conlleven a la solución de los mismos aproximándolos al uso del conocimiento en aprovechamiento adecuado del recurso hídrico en los hogares y en el colegio.  |   |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS.               | Al finalizar la unidad didáctica los estudiantes estarán en capacidad de :<br>Interpretar un problema reconociendo la información relevante y sus factores influyentes en un contexto real.<br>Elaborar rutas que muestren el paso a paso en la solución de problemas vinculados a un contexto ambiental en el uso eficiente del agua.<br>Reconocer la importancia del recurso hídrico en el planeta y estrategias que contribuyan al aprovechamiento del líquido vital desde los hogares y la institución educativa.   |   |
| COMPETENCIA                          | Resolución de problemas-interpretativa-propositiva  |   |
| ESTÁNDAR                             | Evalúo el potencial de los recursos naturales, la forma como se han utilizado en desarrollos tecnológicos y las consecuencias de la acción del ser humano sobre ellos.<br>Identifico las estrategias que se utilizan en el uso eficiente del agua en un contexto determinado.   |   |
| ACCIONES DE PENSAMIENTO Y PRODUCCIÓN | <p><b><i>Me aproximo al conocimiento como científico natural.</i></b><br/>Busco información en diferentes fuentes.</p> <p><b><i>Manejo de conocimientos propios de las ciencias naturales.</i></b><br/>Justifico la importancia del agua en el sostenimiento de la vida.</p> <p><b>Manejo de conocimientos propios de las ciencias, tecnología y sociedad.</b><br/>Justifico la importancia del recurso hídrico en el surgimiento y desarrollo de comunidades humanas.</p> <p><b>Desarrollo compromisos sociales y personales.</b><br/>Cumpló mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de las demás personas.<br/>Identifico y acepto diferencias en las formas de vivir, pensar, solucionar problemas o aplicar conocimientos.</p> |   |
| EVALUACIÓN                           | Desempeño   | Formas e instrumentos   |
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce las estrategias utilizadas en el uso eficiente del agua interpretando la información contenida en un problema</li> <li>Diseña rutas de resolución de problemas</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guía de trabajo donde el estudiante registre el desarrollo de las actividades,</li> <li>Cuadros comparativos.</li> <li>Elaboración de preguntas problematizadoras y desarrollo de las mismas.</li> <li>Situaciones problemas en diferentes momentos de la jornada.</li> <li>Observación, socialización de cada una de las</li> </ul> |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>enmarcados en mecanismos eficientes de reutilización del agua</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza los problemas obteniendo la información relevante y los datos necesarios para resolverlo</li> <li>Define métodos para verificar las respuestas adecuadas en la solución de los problemas.</li> <li>Trabaja en equipo asumiendo roles para lograr el objetivo dispuesto en la actividad</li> </ul> | <p>actividades planteadas en la clase, mediante diálogos.</p> <p>Rejillas.</p> |
|--|---|--|

Fuente: elaboración propia, 2018

### 3.2 Aplicación de la unidad didáctica

La unidad didáctica se implemento teniendo en cuenta la indagación de ideas previas y la socialización de las situaciones vinculadas con la problemática de la crisis del agua y su uso eficiente en grupos de trabajo, luego se realizó la exposición y consolidación de tales conceptos. Durante este proceso el docente elaboró preguntas y aclaro dudas y aquellas temáticas donde hubo dificultades en la comprensión se realizaron ayudas ajustadas para su afianzamiento y retroalimentación. La unidad didáctica se desarrolló durante 48 horas mediante el proceso del ciclo del aprendizaje que se describe a continuación en varias sesiones.

Durante la primera session de recopilación de datos se llevó a cabo las acciones concernientes a los siguientes items:

- La bienvenida a las estudiantes y luego se le orienta sobre el uso de las normas de la clase de hoy.
- Instrucciones sobre marcar la opción que considere correcta, sino la sabes entonces la dejarla en blanco al contestar el cuestionario inicial.
- Las estudiantes deben hacer silencio para no interrumpir a las compañeras, asimismo deben resolver complete el cuestionario individual.

En el transcurso de la sesión 2 se desarrollan actividades que conllevan a la introducción de nuevos conocimientos, estructuración y síntesis. Para tal fin se establecen distintos procesos desarrollados en el aula de clase y enmarcados en un trabajo colaborativo con la distribución de los grupos de acuerdo la caracterización de estilos de aprendizaje realizada, las actividades se describen en los siguientes items:

- Situación problema: Se plantea una futura escasez de agua limpia para satisfacer las necesidades humanas, sus efectos y causas. Asimismo las condiciones actuales de la disponibilidad de las fuentes de agua superficiales en el planeta.
- Orientación General sobre la crisis del agua y consecuencias de su escasez en las próximas décadas.
- Socialización a través de videos de la situación actual del recurso hídrico en el planeta y la dependencia de los seres humanos del agua, además se resuelven dudas sobre los factores que ocasionarán la futura crisis por la escasez de las fuentes hídricas óptimas para los seres vivos.
- Recreación del futuro en el año 2070 con relación al agua, su disponibilidad y las condiciones que conllevan a su crisis.
- Análisis de las situaciones mostradas en los videos y la socialización de la crisis del agua y el futuro impacto en la humanidad ante la escasez de las fuentes hídricas óptimas en las próximas décadas.

Solución de preguntas problematizadoras sobre la crisis del agua y posibles estrategias que permitan un uso eficiente del agua y formas de ahorro en grupos colaborativos.

Las estudiantes realizan socialización de las respuestas sobre la crisis del agua y sus consecuencias para la humanidad.

- En la posterior semana se mencionan los acuerdos planteados desde la sesión inicial y se puntualizan sobre las actitudes necesarias para las clases de esta sección. Luego se les hace las orientaciones para realizar la búsqueda de información en la sala de sistemas y los criterios para evaluar las exposiciones que realizan los grupos sobre la crisis del agua y las estrategias para hacer un uso eficiente del agua y ahorro que conlleve a reducir la escasez en las próximas décadas.
- Se distribuyen en los grupos de trabajo la organización para exponer y se disponen para buscar la información en la sala de sistemas.  
Posteriormente a la selección de la información relevante. Cada grupo expone asumiendo roles distintos y con las siguientes condiciones como:

Utilizar herramientas tecnológicas o carteleras, cada integrante hace sus aportes al tema propuesto, abordar el problema actual sobre la crisis del agua y el impacto que se producirá en un futuro cercano la escasez de las fuentes hídricas y/o contaminación.

- Los equipos de trabajo exponen por lo menos 2 estrategias para el ahorro y el uso eficiente del agua en el contexto del barrio, municipio o comunidad, luego llevan a cabo la dinámica o actividad para evaluar la participación y atención del público usando el tema del ahorro y adecuado aprovechamiento adecuado del agua.
- Se realiza una puesta en común entre el docente y las estudiantes para reflexionar sobre los aspectos positivos y negativos de las exposiciones, Posteriormente se establecen conclusiones del tema concerniente a la crisis del agua, además se socialización las estrategias que se podrían desarrollar para llevar al ahorro y uso eficiente del agua en las comunidades y en los hogares.

En el transcurso de la sesión 3 se aplican diferentes actividades con el fin de introducir nuevos conocimientos que se describen en los siguientes ítems:

- Se les muestra a las estudiantes un contexto de las represas en Colombia y su impacto en las comunidades, Además se realiza la socialización de la lectura que relaciona las represas con la crisis del agua y el uso eficiente del recurso hídrico.
- Se resuelve las preguntas relacionadas con las represas y su impacto en las fuentes hídricas.
- Las estudiantes se reúnen en equipos de trabajo ya determinados desde el inicio, posteriormente realizan la socialización de las respuestas a las preguntas problematizadoras presentadas.
- Se realiza un debate para analizar las ventajas y desventajas de las represas, además se establecen las relaciones entre las represas, el uso eficiente del agua y el impacto ambiental.
- Se realiza una puesta en común entre el docente y las estudiantes para analizar los aspectos positivos y negativos de las represas, Posteriormente se establecen conclusiones del tema concerniente de las represas y su relación con el uso eficiente del agua.

Durante la sesión 4 se llevan a cabo actividades que enmarcan la síntesis y aplicación del ciclo del aprendizaje en la estructura de la unidad didáctica, los procesos desarrollados por las estudiantes se sintetizan en los siguientes ítems:

- Orientación General sobre sistemas de aprovechamiento de aguas lluvia y grises.
- Socialización a través de videos de la importancia del agua lluvia y los sistemas de aprovechamiento del agua pluvial en las casas, Asimismo se muestran los sistemas de uso de las aguas grises y su aprovechamiento en el ahorro y uso eficiente del agua.
- Los grupos de trabajo se organizan para exponer y se disponen para buscar la información en la sala de sistemas.
- Posteriormente realizan la selección de la información relevante. Las estudiantes preparan las exposiciones.
- Cada grupo expone asumiendo roles distintos y con las siguientes condiciones:
- Utilizar herramientas tecnológicas o carteleras.
- Cada integrante hace sus aportes al tema propuesto.
- Los grupos de trabajo demuestran dominio en los sistemas de aprovechamiento de aguas pluviales y grises a través de exposiciones con maquetas tal como se muestran en los anexos 6, 7, 8 y 9, además realizan esquemas virtuales donde explican los beneficios del uso eficiente del agua en los hogares y en el colegio mediante sistemas de reutilización del agua lluvia y grises.
- Al final se realiza una puesta en común entre el docente y las estudiantes para establecer conclusiones sobre el uso eficiente del recurso hídrico en las casas y el colegio a través de sistemas de aprovechamiento de la lluvia y aguas grises.

La descripción detallada de los propósitos, objetivos, indicadores de desempeño, duración y tiempo de cada una de las sesiones se muestran en la tabla 7 que evidencia la estructura definida de la unidad didáctica presentada a continuación:

**Tabla 7. Organización de las sesiones**

|  |
|--|
| SESIÓN 1: RECOPIACIÓN DE DATOS                   |
| Aplicación de cuestionario inicial               |
| DIAGNÓSTICO INICIAL (planteamiento de hipótesis) |



|                          |  |
|--------------------------|--|
| OBJETIVOS                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocer las ideas previas que tienen las estudiantes del grado noveno</li> <li>Identificar los niveles y las habilidades en resolución de problemas de las estudiantes</li> </ul> |
| Indicadores de desempeño | <ul style="list-style-type: none"> <li>Responde preguntas en resolución de problemas de manera ordenada.</li> <li>Demuestra los saberes previos de manera clara.</li> </ul>  |
| DURACIÓN                 | SIN LÍMITE DE TIEMPO   |
| ORGANIZACIÓN DEL ESPACIO | INDIVIDUAL   |

|                     |  |   |  |  |
|---------------------|--|---|--|--|
| Tiempo En (Minutos) | <p>Objetivos de la actividad</p> <p>Introducción: se pretende indagar los saberes previos de las estudiantes en relación con los problemas planteados.</p> | <p>Desempeño docente</p> <p>Se les da la bienvenida a las estudiantes y luego se le orienta sobre el uso de las normas de la clase de hoy</p> <p>-marca la opción que consideres correcta, sino la sabes entonces la dejas en blanco.</p> <p>-Entrega el cuestionario.</p> <p>-Las estudiantes deben hacer silencio para no interrumpir a las compañeras, asimismo deben resolver el cuestionario individual</p> <p><b>Aplicación de un cuestionario inicial sobre el uso eficiente del agua.</b></p> | <p>Desempeño estudiante</p> <p>-Escucha con atención las indicaciones del profesor.</p> <p>-Resuelve el cuestionario entregado</p> | <p>Materiales</p> <p>Cuestionario inicial. (Anexo 1)</p> |
|---------------------|--|---|--|--|

## SESIÓN 2. INTRODUCCIÓN DE NUEVOS CONOCIMIENTOS, ESTRUCTURACIÓN Y SÍNTESIS

### LA CRISIS DEL AGUA EN EL PLANETA Y SUS CONSECUENCIAS EN LAS PRÓXIMAS DÉCADAS

|  |  |                   |                      |            |
|--|--|-------------------|----------------------|------------|
| OBJETIVO                               | Exponer la crisis del agua en la actualidad y las consecuencias que traería para la humanidad en un futuro cercano, vislumbrado un mundo con escasez del recurso hídrico óptimo y adecuado para satisfacer las necesidades de la población mundial del planeta |                   |                      |            |
| Indicadores de desempeño y evaluación. | Analiza las condiciones que generan la crisis del agua y los factores que ocasionarán la escasez de este recurso vital en las próximas décadas   |                   |                      |            |
| DURACIÓN                               | 18 HORAS   |                   |                      |            |
| ORGANIZACIÓN DEL ESPACIO               | Equipos de 3 a 5 estudiantes.  |                   |                      |            |
| Tiempo                                 | Objetivos de la actividad  | Desempeño docente | Desempeño estudiante | Materiales |

|                           |   |   |  |   |
|---------------------------|---|---|--|---|
| 1 semana de clase(3horas) | Encuadre y análisis de la importancia del agua vinculado a la crisis del agua en la actualidad. | <p>Se les da la bienvenida a las estudiantes y se verifica la asistencia.</p> <p><b>ENCUADRE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ejecuta en los 5 primeros minutos de la clase. Se reiteran los acuerdos establecidos desde la sesión inicial y se remarca sobre las actitudes necesarias para las clases siguientes que conciernen a esta sesión. Se les comenta sobre el propósito de la sesión y las formas de evaluación.</li> </ul> <p><b>DESARROLLO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se inicia la ruta de trabajo con base en los resultados obtenidos en el diagnóstico inicial. Luego se procede a establecer los grupos de acuerdo a los resultados del test de Waldemar de Gregori sobre estilos de aprendizaje</li> </ul> <p><b>Situación problema. (1)</b><br/>Se les plantea una futura escasez de agua limpia para satisfacer las necesidades humanas, sus efectos y causas. Asimismo las condiciones actuales de la disponibilidad de las fuentes de agua superficiales en el planeta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ORIENTACIÓN General sobre la crisis del agua y consecuencias de su escasez en las próximas décadas</b></li> <li>• Socialización a través de videos de la situación actual del recurso hídrico en el planeta y la dependencia de los seres humanos del agua, además se resuelven dudas sobre los factores que ocasionarán la</li> </ul> | <p>-Escucha con atención las indicaciones del profesor.<br/>Se dan orientaciones sobre las actividades que se realizarán en el transcurso de las clases</p> <p>-Analiza las situaciones mostradas en los videos y la socialización de la crisis del agua y el futuro impacto en la humanidad ante la escasez de las fuentes hídricas óptimas en las próximas décadas.</p> <p>-Resuelven preguntas problematizadoras sobre la crisis del agua y posibles estrategias que permitan un uso eficiente del agua y formas de ahorro.</p> <p>-Las estudiantes realizan socialización de las respuestas sobre la crisis del agua y sus consecuencias para la humanidad.</p> <p>Se distribuyen en los grupos de trabajo la organización para exponer y se disponen para buscar la información en la sala de sistemas</p> <p>Posteriormente a la selección de la información relevante. Las estudiantes preparan las</p> | <p>-Portátil</p> <p>-Televisor</p> <p>-Bafle</p> <p>-Sala de sistemas</p> |
|---------------------------|---|---|--|---|

|                    |  |  |   |  |
|--------------------|--|--|---|--|
| 15 horas de clases |  | <p>futura crisis por la escasez de las fuentes hídricas óptimas para los seres vivos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recreación del futuro en el año 2070 con relación al agua, su disponibilidad y las condiciones que conllevan a su crisis</li> </ul> <p><b>CLASE 2</b><br/><b>ENCUADRE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realiza en los 5 primeros minutos de la clase. Se mencionan los acuerdos planteados desde la sesión inicial y se puntualizan sobre las actitudes necesarias para las clases de esta sección. Posteriormente se les hace las orientaciones para realizar la búsqueda de información en la sala de sistemas y los criterios para evaluar las exposiciones que realizan los grupos sobre la crisis del agua y las estrategias para hacer un uso eficiente del agua y ahorro que conlleve a reducir la escasez en las próximas décadas.</li> </ul> <p><b>Exposiciones y dinámicas sobre ahorro y uso adecuado del agua</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realiza una puesta en común entre el docente y las estudiantes para reflexionar sobre los aspectos positivos y negativos de las exposiciones, Posteriormente se establecen conclusiones del tema concerniente a la crisis del agua, además se socialización las estrategias que se podrían desarrollar para llevar al ahorro y uso eficiente del agua en las comunidades y en los hogares.</li> </ul> | <p>exposiciones.</p> <p>Cada grupo expone asumiendo roles distintos y con las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilizar herramientas tecnológicas o carteleras.</li> <li>-Cada integrante hace sus aportes al tema propuesto</li> <li>-Abordar el problema actual sobre la crisis del agua y el impacto que se producirá en un futuro cercano la escasez de las fuentes hídricas y/o contaminación.</li> <li>-Los equipos de trabajo exponen por lo menos 2 estrategias para el ahorro y el uso eficiente del agua en el contexto del barrio, municipio o comunidad, luego llevan a cabo la dinámica o actividad para evaluar la participación y atención del público usando el tema del ahorro y adecuado aprovechamiento adecuado del agua.</li> </ul> |  |
|--------------------|--|--|---|--|

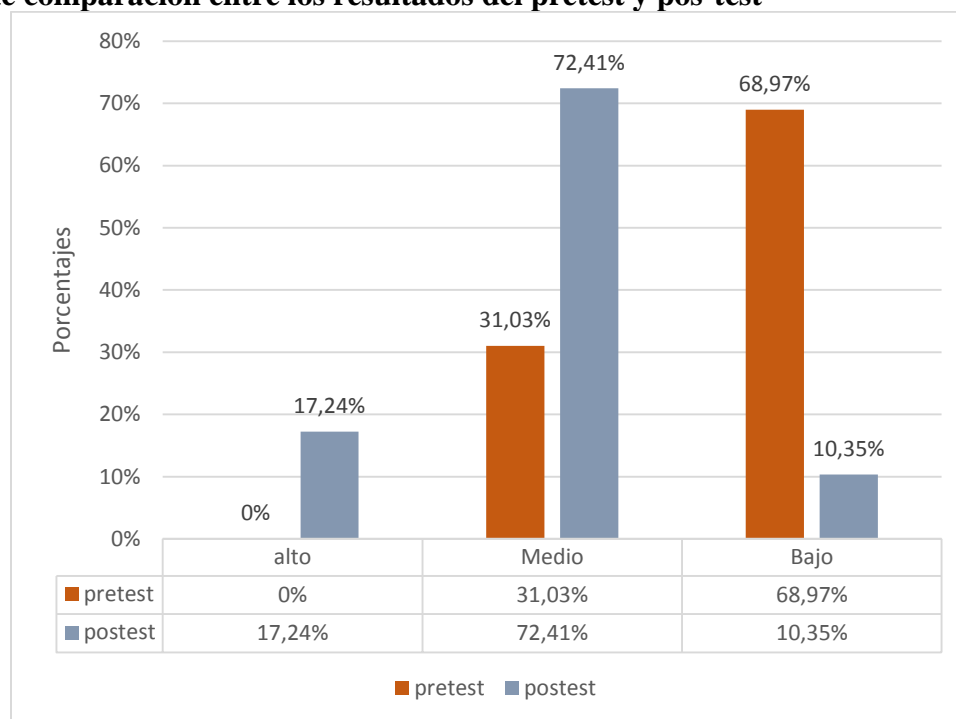
Al realizar cada sesión de la unidad didáctica se reflejaron avances en la resolución de problemas que se mostraron en los debates y exposiciones concernientes al uso eficiente del agua y las posibles alternativas para abordar la futura escasez del agua con el aprovechamiento de las aguas lluvia, reuso de las aguas grises en hogares y en la institución educativa.

Al terminar la intervención en el aula con la aplicación de la unidad didáctica se evidencia el progreso en las habilidades para resolver problemas en el ámbito del uso eficiente del agua en diferentes contextos como el hogar, la institución y las comunidades, del mismo modo se refleja el trabajo colaborativo y la aplicación de los conceptos de forma estructurada demostrando así el progreso en habilidades como síntesis, análisis y retroalimentación y observación con el propósito de llegar a un aprendizaje en profundidad en el grupo objeto de estudio.

### **Diagnóstico e interpretación del Pos-test**

En el transcurso de este capítulo se mostrará los resultados del pos-test y el análisis al realizar el contraste con los resultados del pretest, además se explicará los avances en las 4 habilidades que son objeto de estudio en el proyecto al efectuar las comparaciones antes y después de la intervención pedagógica en el grupo 9A. Por otra parte se realizará una descripción del contraste en los resultados del pre y pos-test de cada una de las habilidades mencionadas en el marco conceptual.

#### 4.1 Análisis de comparación entre los resultados del pretest y pos-test



**Figura 9. Comparación entre los niveles del pre-test y pos-test**

De acuerdo a la comparación entre los resultados del cuestionario del pretest que luego se aplicó en la prueba posttest se demostró el aumento del 17,24 % de estudiantes que llegaron a un nivel alto, indicando un avance en el desarrollo de las habilidades en resolución de problemas enmarcadas en un contexto del uso eficiente del agua. Por otra parte el nivel medio alcanzado en el posttest establece un progreso al lograr que el 72,41% de estudiantes tuvieran un avance en contraste con el 31,03% reflejado en los resultados del pretest demostrando, así como la intervención pedagógica a través de la unidad didáctica llevó a la evolución de las habilidades cognitivas y cognoscitivas que desarrollan el aprendizaje en profundidad por medio de la resolución de problemas.

Así mismo se muestra una disminución significativa en los resultados del posttest con un 35% de estudiantes que tuvieron un nivel bajo en contraste con el 68,97% en los resultados del pretest que indicaban que la gran mayoría de estudiantes tenían un marcado desempeño bajo en las habilidades para resolución de problemas en el contexto del uso eficiente del agua donde se demostraba muy poco aprendizaje y comprensión de los problemas planteados.

En la tabla 8 se muestra la comparación entre los promedios de los resultados obtenidos del cuestionario inicial y final.

**Tabla 8. Comparación de promedios**

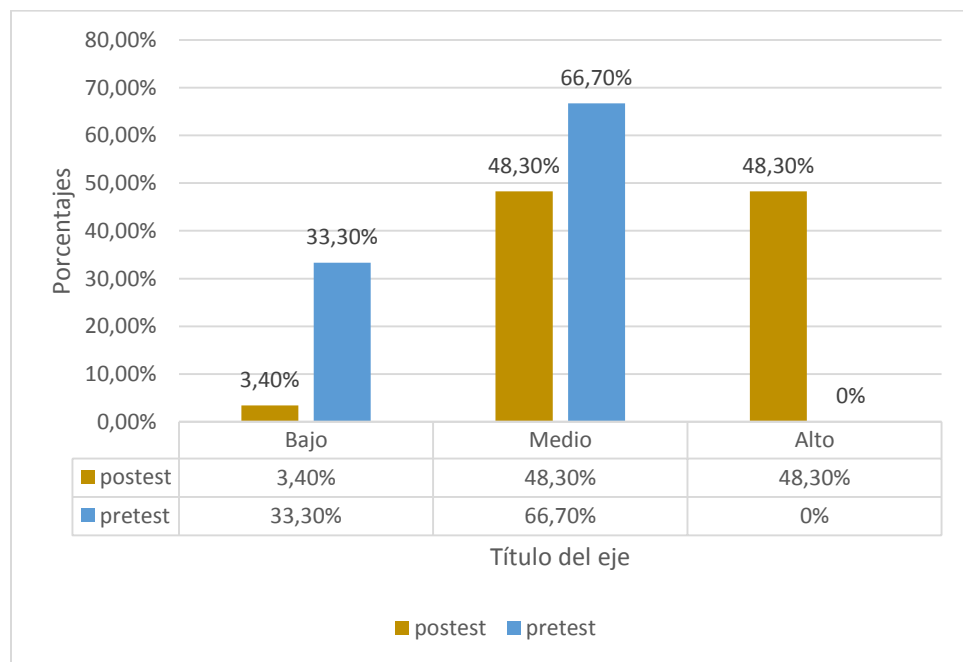
| Cuestionario     | Pretest              | Posttest              |
|------------------|----------------------|-----------------------|
| Promedio general | 7,55                 | 14,37                 |
| Habilidades      | Promedios en pretest | Promedios en posttest |

|              |      |      |
|--------------|------|------|
| ANÁLISIS     | 0,91 | 1,72 |
| SÍNTESIS     | 0,73 | 1,4  |
| VERIFICACIÓN | 0,31 | 1,15 |
| OBSERVACIÓN  | 0,72 | 1,17 |

Conforme a los promedios mostrados se evidencia un aumento de casi el doble en los resultados después de aplicado el postest indicando un avance debido a que el nivel bajo que arrojó el promedio del pretest paso a un nivel medio en los resultados del postest con base a la tabla 1. La mayoría de las estudiantes alcanzaron un desempeño medio en resolución de problemas en el grado 9A después de la intervención didáctica al mejorar el promedio en los resultados del cuestionario. Asimismo se evidencia un progreso en cada una de las habilidades en resolución de problemas al tener promedios por debajo de 1 que reflejan un nivel bajo y después de realizado el postest se muestran los promedios por encima de 1 alcanzando avances importantes.

#### 4.2 Descripción de los resultados de la habilidad de análisis en el grupo 9ª

Al aplicar el postest se realiza la comparación entre los resultados obtenidos en el desarrollo de la habilidad de análisis en el grado 9ª tal como se muestra en el figura 10



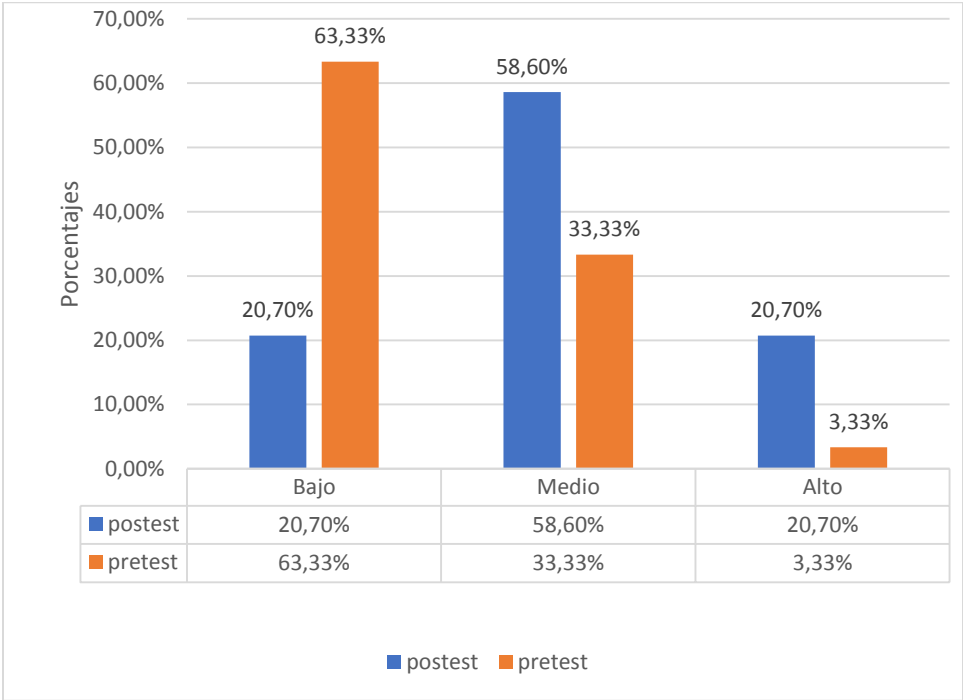
**Figura 10. Comparación de los resultados en la habilidad de análisis**

Con base en los resultados obtenidos se evidencio un avance importante al tener un 48,3% de estudiantes en el nivel alto en la habilidad de análisis en resolución problemas al seleccionar la información relevante e identificando las variables indispensables en la representación coherente del problema enfocado en el uso eficiente del agua, del mismo modo se disminuye considerablemente a un 3,40% de estudiantes con un nivel bajo lo que refleja que casi el 30% paso a un nivel medio y alto en

esta habilidad indicando el progreso adquirido después de la intervención pedagógica y la aplicación de la unidad didáctica.

**4.3 Descripción de los resultados de la habilidad de síntesis en el grupo 9A**

Cuando se aplico el posttest se realizó la comparación entre los resultados obtenidos en el desarrollo de la habilidad de síntesis en el grado 9A tal como se muestra en el figura 11.

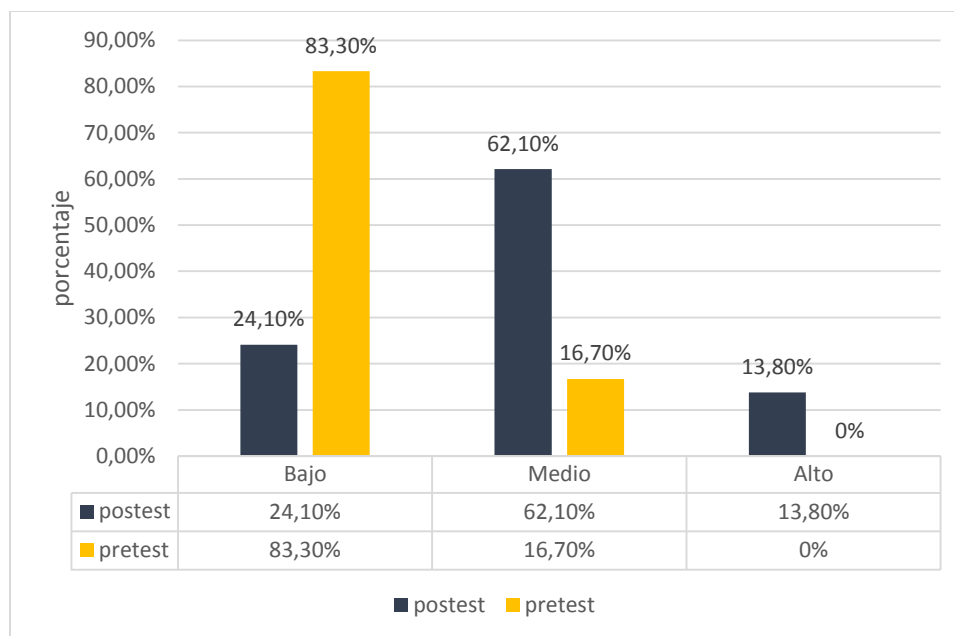


**Figura 11. Comparación de los resultados en la habilidad de síntesis**

Con base en los resultados mostrados se refleja el aumento del nivel en las estudiantes en la habilidad de síntesis cuando se analiza que el nivel medio fue alcanzado por un 58,6% de las estudiantes en comparación con un 33,3% de estudiantes que lograron este nivel en los resultados del pretest, del mismo modo el nivel alto lo alcanzó el 20,70% de las estudiantes mostrando un progreso importante, por otra parte al disminuir el porcentaje en el nivel bajo de un 63,3% a un 20,70% se evidencia que más del 40% de las estudiantes avanzaron a niveles medio y alto en esta habilidad demostrando así la efectividad de la aplicación de la unidad didáctica indicando el progreso en la elaboración de rutas o estrategias de planificación para resolver problemas explicando el paso a paso de una manera coherente en el diseño de alternativas que permitan el uso eficiente del agua partiendo de un contexto determinado.

**4.4 Descripción de los resultados de la habilidad de retroalimentación**

Cuando se aplica el posttest se analizan y comparan los resultados en el desarrollo de la habilidad de retroalimentación en el grado 9A tal como se muestra en la figura 12.



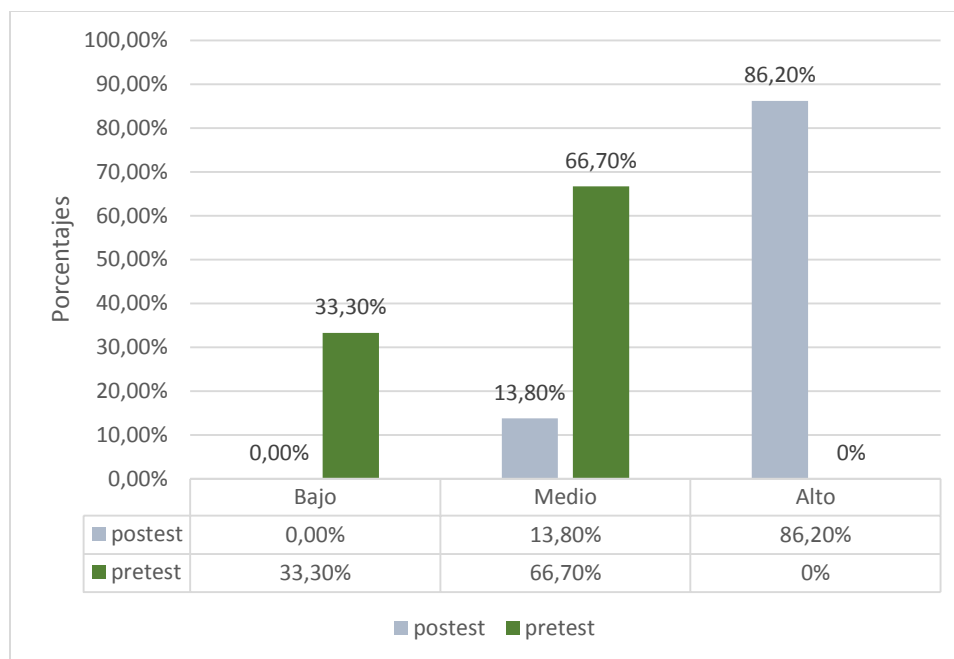
**Figura 12. Comparación de los resultados en la habilidad de retroalimentación**

De acuerdo al contraste en los porcentajes reflejados se demuestra un avance muy importante en el desarrollo de la habilidad de retroalimentación después de aplicado el pos-test alcanzando un nivel medio en un 62,10% de las estudiantes, del mismo modo se evidencia la dismunción del nivel bajo al pasar de un 83,3% a sólo un 24,10% de estudiantes con dificultad en la habilidad de verificación, así se deduca que casi un 60% de estudiantes avanzaron a un nivel medio y alto donde se observa el progreso en la retroalimentación y comprobación de las estrategias que las estudiantes escogían para resolver problemas en el ámbito del uso eficiente del agua, seleccionando el paso a paso indicado para evaluar y rectificar las respuestas elegidas.

#### **4.5 Descripción de los resultados de la habilidad de observación**

Cuando se efectua el postest se analizan y comparan los resultados en el desarrollo de la habilidad de observación en el grado 9ª tal como se muestra en la figura 13.





**Figura 13. Comparación de los promedios en la habilidad de observación**

Con base en los resultados obtenidos se muestra un aumento importante que refleja un 86,2% de las estudiantes en nivel alto que indica que más del 50% del grupo avanzó del nivel medio demostrando así el progreso en la comprensión de los interrogantes del problema en contextos novedosos y reales mostrados en gráficas o texto.

Al analizar los resultados obtenidos en el posttest se refleja un avance importante en las habilidades expuestas para resolver problemas, vinculando lo planteado por Perales (1998) se demuestra las estudiantes en su mayoría aprendieron a examinar el contexto, la naturaleza del enunciado y el solucionador para lograr un progreso en la adquisición de habilidades cognitivas. En cuanto a lo establecido por García (2003) en la construcción de nuevas relaciones, esquemas y modelos mentales que contribuyan a la elaboración de nuevas explicaciones para solución de un problema se evidenció que con la introducción de nuevos conocimientos, la intervención didáctica y la aplicación de la unidad didáctica las estudiantes lograron establecer los caminos apropiados para resolver problemas en el uso eficiente del agua, por otra parte se demostró que las estudiantes desde la teoría asociacionista tuvieron un desarrollo en la confrontación de la situación problema, mecanismo de selección de respuestas y configuración de cadenas de asociación con el fin de lograr cambios en el aprendizaje de acuerdo a lo planteado por García (2003).

Cuando se interpretó los resultados en las habilidades para resolver problemas reflejados en el cuestionario posttest se evidenció lo expuesto por García (2003) en donde la mayoría de las estudiantes alcanzaron a identificar los problemas presentes en situaciones objetivas novedosas y reales tales como la selección de la información relevante que conlleve a reutilizar las aguas grises y aguas lluvia en el hogar en un contexto real y el diseño de rutas encaminada a la resolución de problemas enmarcados en el uso eficiente del agua en una comunidad tal como se demuestra en los anexos 7,8 y 9, también laboraron representaciones coherentes del problema, definiendo sus variables y las relaciones que puedan existir entre ellas, Asimismo planificaron estrategias de resolución procesando un gran número

de hechos o pasos, de igual manera transformaron y procesaron los datos en diferentes direcciones para obtener soluciones. Con el desarrollo que se reflejo en la habilidad de retroalimentación se comprobó lo establecido por García (2003) en cuanto a que la mayoría de las estudiantes lograron verificar las soluciones de un problema y examinar los errores.

Al finalizar este capítulo se demostraron los avances logrados en el desarrollo de las habilidades cognitivas y cognoscitivas que permitieron el progreso en la resolución de problemas en el grupo objeto de estudio, además se evidenció el impacto de la intervención didáctica establecida en el objetivo específico tres al realizar el contraste en los resultados del pre y posttest demostrando así el aprendizaje en profundidad que alcanzaron las estudiantes del grado 9A.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 Conclusiones**

- La resolución de problemas es una categoría cognitivo superior y para lograr su desarrollo es necesario el progreso en habilidades cognoscitivas, metacognitivas y cognitivas como se evidencio en el presente proyecto al analizar el contraste entre los resultados del pre y pos-test y así evaluar el impacto de la unidad didáctica establecida en el objetivo específicos tres, por otra parte la intervención en el aula se diseño y se planifico con propósitos de introducir nuevos conocimientos en el ámbito del uso eficiente del agua en diferentes contextos como los hogares, la institución y las comunidades que marcaron el avance en el aprendizaje en profundidad.

-Al aplicar el cuestionario pretest se reflejo un nivel bajo en la mayoría de las estudiantes del grado 9A donde se evidenciaron las dificultades en las habilidades para resolver problemas tales como: observación, verificación, síntesis y análisis, asimismo se mostraba en las respuestas con poca información de los problemas expuestos y falta de planificación de estrategias que permitan encontrar soluciones.

-Los resultados arrojados en los análisis cuantitativos de este proyecto permiten evidenciar el tránsito en el desarrollo de habilidades como son: análisis, síntesis, observación y retroalimentación que enmarcan un avance en modelos resolutivos de problemas que constituyen un mecanismo óptimo para lograr el aprendizaje en profundidad en el proceso de enseñanza de las ciencias naturales en el aula de clase de acuerdo a la evaluación del impacto de la intervención didáctica.

-La aplicación de la unidad didáctica partiendo de las ideas previas y las herramientas metodológicas para la introducción de nuevos conocimientos en el ámbito del uso eficiente del agua marcan un cambio positivo en la capacidad que adquieren las estudiantes para abordar problemas sobre el uso adecuado de un recurso hídrico limitado en nuestro planeta, donde partiendo de los resultados del pos-test se refleja la aplicación del aprendizaje en el diseño de estrategias y alternativas que lleven al uso eficiente del

agua en el colegio, en el hogar y en las comunidades de acuerdo a lo establecido en el objetivo específico dos.

-En los resultados que midieron el desarrollo de la habilidad de análisis se evidenció el avance en la forma en que las estudiantes interpretan las variables que contienen los problemas y la representación coherente de la información relevante presente en los contextos del uso eficiente del agua, en el transcurso de la intervención en el aula se reflejó la capacidad de las estudiantes en la comprensión de las variables del problema y la relación entre ellas que se mostro en la respuestas dadas en el pos-test.

### **Evaluación del impacto de la intervención didáctica**

-El avance en la habilidad de síntesis se demostró en los resultados que evidenciaron el progreso en la elaboración de estrategias de resolución explicando el paso a paso para resolver problemas y además se midió el avance que tuvieron las estudiantes en la capacidad para describir rutas alternativas de solución de un problema en un contexto determinado, la intervención didáctica contó con las estrategias adecuadas para fomentar la creatividad y las formas en que las estudiantes exponían mecanismo en el uso eficiente en los planteles educativos.

-La medición del desarrollo de habilidades como la observación y la retroalimentación mostro un avance en la capacidad de las estudiantes para verificar y rectificar las respuestas seleccionadas y además descubrir los interrogantes presentes en situaciones novedosas que marcaron un progreso en la resolución de problemas enfocados en el uso eficiente del agua en diferentes contextos.

-Innovar herramientas metodológicas de enseñanza en las ciencias ambientales con el fin de resolver problemas sobre el uso eficiente del recurso hídrico demuestra un avance en la forma en que comprenden y dimensionan las estudiantes los mecanismos que puede servir para el aprovechamiento en diferentes contextos de un preciado líquido como el agua y llegar al propósito de que las alumnas diseñen estrategias para establecer soluciones para optimizar el uso del agua valorando su importancia para el planeta.

### **5.2 Recomendaciones**

-En futuras investigaciones sería importante desarrollar unidades didácticas a mediano plazo que permitan generar aprendizaje en profundidad en diferentes conceptos de las Ciencias Naturales y así lograr estrategias innovadoras en los procesos de enseñanza y educación ambiental en las instituciones.

-El desarrollo de todas las habilidades cognitivas, metacognitivas y cognoscitivas en resolución de problemas requieren de futuras investigaciones enmarcadas en la planificación de estrategias que permitan el avance de cada tipo de habilidad con el fin de que puedan identificar con precisión las habilidades que mejor resultado alcanzan para el avance en resolución de problemas.

-La categoría de resolución de problemas en Ciencias Ambientales ha sido poco explorada y sería importante desarrollar mayor investigación en este campo para permitir innovadoras estrategias de educación ambiental usando herramientas metodológicas como las unidades didácticas.

## Referencias

- Días, R. (2018). La crisis de agua en el mundo. (2018). Revista BIOIKA. Recuperado de:  
<https://revistabioika.org/es/econoticias/post?id=28>
- García García J, (1998), *La creatividad y la resolución de problemas como bases de un modelo didáctico alternativo*, vol. X No 21 Mayo- Agosto 1998 revista educación y pedagogía.
- García García. J. J. (2003). Didáctica de las Ciencias: Resolución de problemas y Desarrollo de la Creatividad. Cooperativa Editorial Magisterio, Bogotá.
- García, J. & Rodríguez, E. (2013). Resolver problemas y modelizar:  
Un modelo de interacción. Revista Internacional de Investigación en Educación, 5 (11), 297-333.
- Informe de la ONU (1972). Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio humano.  
Recuperado de <https://undocs.org/es/A/CONF.48/14/Rev.1>
- Informe del Ideam en el estudio nacional del agua. Recuperado de:  
<https://es.mongabay.com/2019/03/colombia-estudio-nacional-agua-ideam/>
- López, M. & López, A. (2013). Los enfoques de aprendizaje. Revisión conceptual y de investigación, Revista Colombiana de Educación, N. ° 64.
- Ministerio de Medio Ambiente.Spain (2003). Agua para todos, agua para la vida. Recuperaodo de  
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000149406?posInSet=1&queryId=N-EXPLORE-0fc2c33f-594c-426f-9813-39ca0561dfa2>
- Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible (28, Junio de 2018). Programa para el uso Eficiente y ahorro del agua. Decreto1090. Recuperado de:  
<http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/decretos/7b-decreto%201090%20de%202018.pdf>
- Noticias ONU. (2018, Marzo 14). Objetivos de desarrollo sostenible. Recuperado de:  
<https://news.un.org/es/story/2018/03/1429092>.
- Ordenamiento del recurso hídrico. Recuperado de:  
<http://www.minambiente.gov.co/index.php/gestion-integral-del-recurso-hidrico/administracion-del-recurso-hidrico/calidad/ordenamiento-del-recurso-hidrico>


- Otis, N., Grouzet, F. y Pelletier, L. (2005). Latent Motivational Change in Academic Setting: A 3-Year Longitudinal Study. *Journal of Educational Psychology*, 97 (2), 170-183. Recopilado de: [https://selfdeterminationtheory.org/SDT/documents/2005\\_OtisGrouzetPelletier\\_JEP.pdf](https://selfdeterminationtheory.org/SDT/documents/2005_OtisGrouzetPelletier_JEP.pdf)
- Perales Palacios J, (1998), *La resolución de problemas en la didáctica de las ciencias experimentales*, vol. X No 21 Mayo- Agosto 1998 revista educación y pedagogía.
- Ramírez Zuluaga L. P. y Tamayo Alzate O. Eugenio (2011). Aprendizaje Profundo en Semiología Neurológica mediante una herramienta informática. *Hacia la Promoción de la Salud*, Volumen 16, No.2.
- Red colombiana de formación ambiental RCFA. (2007). Las ciencias ambientales: una nueva área del conocimiento.(2007). Primera Edición, Bogotá. Editorial. Orlando saenz. Recuperado de: <http://media.utp.edu.co/centro-gestion-ambiental/archivos/mod-i-basicos-ambientales/lascienciasambientalesunanuevaareadeconocimiento.pdf>
- Ruiz, G (2013). La teoría de la experiencia de John Dewey: significación histórica y vigencia en el debate teórico contemporáneo. En *Foro de Educación*, vol. 11, núm. 15. Foro llevado a cabo en Cabrerizos, España.
- Sánchez G, (2002). Economía y Desarrollo – Marzo 2002, vol. 1, N° 1. Revista de Fundación Universidad Autónoma de Colombia.
- Sanmartí, N. (2005). El diseño de unidades didácticas – Universidad Autónoma de Barcelona. Recuperado de: <http://www.uepc.org.ar/conectate/wp-content/uploads/2015/04/El-dise%C3%B1o-de-unidades-did%C3%A1cticas.pdf>
- Tamayo Álzate O, Zona López J & Loaiza Zuluaga Y, (2010). *Pensamiento crítico en el aula de las ciencias* cap 7.

## Anexos

### Anexo 1. Test de Valdemar de Gregory

|    |   |                          |   |
|----|---|--------------------------|---|
| 1  | Averiguo siempre los detalles de un boleto, una factura tan pronto como la reciba   | <input type="checkbox"/> | 4 |
| 2  | En mi cuarto siempre hay orden y me gusta mantener cada cosa en su lugar  | <input type="checkbox"/> | 5 |
| 3  | Creo que mi cuerpo, mi energía son parte de un todo mayor, de alguna fuerza superior invisible y eterna   | <input type="checkbox"/> | 5 |
| 4  | Ando alegre, con optimismo y entusiasmo, risa fácil y buen humor  | <input type="checkbox"/> | 4 |
| 5  | En una discusión doy buenas explicaciones, presento buenos argumentos y se rebatir  | <input type="checkbox"/> | 2 |
| 6  | Me sucede que frente a un problema se me ocurren ideas luminosas o inspiraciones repentinas   | <input type="checkbox"/> | 4 |
| 7  | Mis relaciones afectivas las llevo con romanticismo, con mucha pasión y entrega   | <input type="checkbox"/> | 5 |
| 8  | En comunicación, se y tengo lo suficiente para convencer a los demás fácilmente   | <input type="checkbox"/> | 2 |
| 9  | Al hablar, miro a los ojos a las personas y me acompaño con gestos de cabeza, de manos y de cuerpo  | <input type="checkbox"/> | 2 |
| 10 | Soy capaz de ponerme en el lugar de otra persona, de imaginar la situación que ella vive y de sentirme como ella se siente                          | <input type="checkbox"/> | 3 |
| 11 | Frente a un problema me acuerdo de hacer un listado de aspectos a favor y otro en contra buscando que mis decisiones sean mas realistas             | <input type="checkbox"/> | 3 |
| 12 | Al informar sobre algo lo hago con todos los detalles posibles  | <input type="checkbox"/> | 3 |
| 13 | Cuando hago compras, trueques o negocios se sacar ventajas fácilmente   | <input type="checkbox"/> | 2 |
| 14 | Me gusta modificar la rutina, hacer cambios en mi vida diaria, buscar maneras nuevas de hacer las cosas   | <input type="checkbox"/> | 4 |
| 15 | Antes de lanzarme a algo lo pienso profundamente, tengo alto control sobre mis impulsos, pienso en las consecuencias antes de hacer algo            | <input type="checkbox"/> | 2 |
| 16 | Antes de aceptar una noticia o información averiguo la fuente, escucho el otro lado para no formar opinión precipitadamente                         | <input type="checkbox"/> | 3 |
| 17 | Tengo habilidades para manejar agujas, sernucho, martillo, jardinería y conciertos domésticos   | <input type="checkbox"/> | 1 |
| 18 | Frente a una dificultad tengo buena resistencia, puedo concentrarme y aguantar largo tiempo sin desistir  | <input type="checkbox"/> | 1 |
| 19 | En la posición de jefe o líder, se dividir y asignar tareas, determinar el tiempo para cada cosa y exigir resultados                                | <input type="checkbox"/> | 5 |
| 20 | Me llama mucho la atención una puesta del sol, un paisaje, una flor un pájaro cantando  | <input type="checkbox"/> | 5 |
| 21 | Me tientan las aventuras, las tareas desconocidas o desafiantes, me gusta la adrenalina   | <input type="checkbox"/> | 1 |
| 22 | Me autorizo a criticar las opiniones de las personas, las informaciones de la televisión, de la política, de la religión, de la sociedad en general | <input type="checkbox"/> | 3 |
| 23 | tengo habilidad para transformar los sueños e ideas en hechos, en cosas concretas que progresan y duran   | <input type="checkbox"/> | 4 |
| 24 | Me dedico a imaginar lo que pasará conmigo, con los otros o con el mundo en unos 10, 20 ó 50 años   | <input type="checkbox"/> | 5 |
| 25 | Tengo agilidad para lidiar con equipos eléctricos, mecánicos o electrónicos, no me asustan los botones y señales o códigos                          | <input type="checkbox"/> | 3 |
| 26 | Cuando empiezo a hacer algo logro llegar hasta el final en el tiempo o plazo acordado   | <input type="checkbox"/> | 2 |
| 27 | Cuando hablo, además del palabrerío común y corriente, se emplear números, estadísticas y hasta hacer gráficos y proyecciones                       | <input type="checkbox"/> | 3 |

## Anexo 2. Contrato Pedagógico

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | Institución Educativa La Inmaculada  |  |
|   | PROYECTO: Aplicación de una secuencia didáctica en el uso eficiente del agua |  |
|   | Profesor(a): JUAN ESTEBAN GOMEZ  |  |
|   | Grado: NOVENO Grupo: _____   |  |
| Nombres y apellidos estudiante: _____ Fecha: _____                                |  |  |
| Noviembre: _____ 2017   |  |  |

INDICACIONES: Apreciada Estudiante, a continuación usted encontrará un compromiso pedagógico individual que consta de una serie de acuerdos que permitirán el desarrollo de habilidades para el desarrollo de Luego de cada interrogante habrá una serie de Cuestionamientos de cómo resolvió cada problema. Le agradecemos responder de la forma más sincera y honesta posible.

### **CONTRATO INDIVIDUAL PEDAGÓGICO**

*Para que podamos enseñar y aprender en un ambiente que favorezca nuestro crecimiento es fundamental que, quienes participamos del acto educativo, asumamos algunos compromisos:*

#### **COMPROMISO DEL ALUMNO:**

Cumplir adecuadamente con los tiempos establecidos en entrega de los trabajos sin descuidar la presentación de los mismos.

- La ausencia a clase no significa exención del cumplimiento de las tareas asignadas y/o el estudio.
- No es necesaria la aclaración del profesor para estudiar lo visto en la clase anterior, hay que estudiar para todas las clases.
- Para ejercitar el sentido de las responsabilidades y las obligaciones no se aceptarán útiles y/o trabajos acercados por terceros durante el horario escolar.
- Los trabajos escritos, informes, guías de estudio, serán de carácter estrictamente individual, a no ser que el docente no disponga lo contrario.
- A los trabajos grupales se les asignará, una nota individual a cada integrante que responda a su desempeño, responsabilidad y aportes, y otra nota referida al producto obtenido por el grupo, que será la misma para todos los integrantes.
- No es obligatorio entregar los trabajos escritos impresos, queda librado a la decisión de los alumnos.
- Es importante mantener en el aula el clima de trabajo y de higiene tanto corporal como del espacio físico.
- Concurrir a clase con el material pedido ya que es indispensable para poder avanzar en el conocimiento y aprovechar el tiempo de clase.
- Respetar el horario de cada materia.
- No traer ni utilizar celulares, mp3 u otros elementos.
- No comer ni beber en clase.

Deberá tener una asistencia igual o mayor al 80%.

#### **COMPROMISO DEL DOCENTE:**

- Respetar a todos los alumnos y saber escuchar sus propuestas e inquietudes.

- Explicar todas las dudas planteadas por los alumnos (siempre que el alumno haya prestado atención y comportado debidamente).
- Cumplir con el horario de clase.
- Mantener el orden y la disciplina y garantizar un clima propicio de trabajo.

..... Firma del alumno/a

..... Firma del docente



### Anexo 3. Cuestionario Pretest

El pre-test realizado consta de las siguientes preguntas y contexto:



#### UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES MAESTRÍA EN CIENCIAS AMBIENTALES PRETEST DEL USO EFICIENTE DEL AGUA

Proyecto: Aplicación de la unidad didáctica enfocada en el uso eficiente del agua en la institución educativa la Inmaculada.

Nombre de la estudiante: \_\_\_\_\_

INDICACIONES: Apreciada estudiante, a continuación usted encontrará una serie de preguntas que consta de un enunciado y cuatro opciones de respuesta, de las cuales sólo elige una, la cual deberá marcar con una "X". Luego de cada interrogante habrá una serie de cuestionamientos de cómo resolvió cada problema. Le agradecemos responder de la forma más sincera y honesta.

1. De acuerdo al informe presentado por el Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP), presentado en Marzo de 2012 que expone la situación que se podría evidenciar en el año 2025 donde **1.800 millones** de personas vivirán en países o regiones con escasez absoluta de agua y dos terceras partes de la población mundial podrían hacerlo en condiciones de estrés hídrico. Una de las estrategias que podría utilizar la humanidad esta enfocada en el aprovechamiento del agua que proviene de la lluvia que puede almacenarse en un depósito subterráneo (también puede ser sobre el suelo pero la conservación del agua en condiciones óptimas es mejor que sea bajo tierra) conectado a la casa mediante tuberías. Aprovechar las aguas pluviales recogidas desde el tejado de la vivienda es una forma excelente de reducir nuestro consumo de agua, ya que se puede utilizar para la cisterna del aseo, la lavadora (al ser muy bajo en contenido mineral necesitará menos detergente y suavizante) tal como se muestra en la siguiente gráfica.



En el caso de implementar una estrategia para optimizar el uso eficiente de las aguas pluviales recogidas en los tanques de reserva en el hogar, de las siguientes respuestas cual creerías sería la mejor opción:

- A. Llevar el agua pluvial hasta la ducha por tubería desde el tanque
- B. Utilizar el agua pluvial para la cocina y lavar alimentos
- C. Conectar por tubería el tanque de reserva a el tanque del inodoro y sistema de riego para el jardín usando el agua de lluvia almacenada
- D. Reutilizar el agua que sale de la lavadora en el tanque de los baños

Con base en el problema anterior, responda las siguientes preguntas:

1.1. ¿Qué información consideras primordial para resolver el problema? Escríbelo en las siguientes viñetas.

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

1.2. Al momento de resolver el problema, ¿pensaste en un camino a seguir o tenías una ruta?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

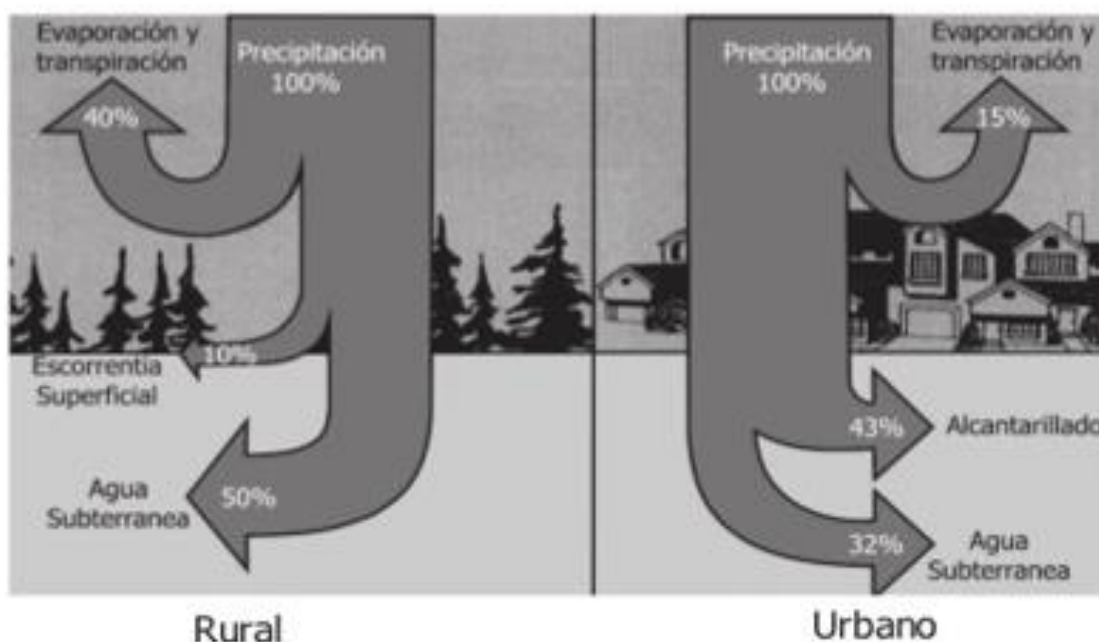
¿Por qué?

1.3. Describe paso a paso cómo resolviste el problema (Puedes usar dibujos, esquemas, narración, procedimientos, diagramas):

1.4. ¿Cómo puedes verificar que la opción que escogiste es la correcta? Muestra el paso a paso.

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

2. Cuando un área rural se transforma en zona urbana se elimina la vegetación y se cubre con edificios y zonas pavimentadas que no absorben el agua, con lo cual se cambian los flujos naturales del líquido. Estos cambios pueden alcanzar porcentajes como los que se ilustran en la figura.



De acuerdo con la situación presentada en la gráfica y al analizar un informe presentado por la BBC en el año 2014 que plantea lo siguiente: Casi dos millones de personas se mueren al año por falta de agua potable. Y es probable que en 15 años la mitad de la población mundial viva en áreas en las que no habrá suficiente agua para todos.

En los últimos 100 años se evidencia un aumento de la población mundial a un ritmo progresivo, además de la contaminación del agua generada en el planeta. Con base al contexto mencionado, cuál de las siguientes propuestas sería la más óptima para hacer un uso eficiente del agua que llegaría al alcantarillado en las zonas urbanas y así evitar que se desperdicie.

- Recolección del agua que proviene de la precipitación en tanques de almacenamiento para ser utilizada en los hogares.
- Instalar plantas de tratamiento para reutilizar el agua del alcantarillado.

- C. Evitar la construcción de zonas pavimentadas con el fin de aumentar la cantidad de agua subterránea para luego extraerla y darle uso en los hogares.
- D. Llevar a cabo campañas de siembra y protección de árboles en las zonas urbanas.

2.1. ¿Qué datos consideras son los más importantes para resolver el problema?

---

---

---

Justifica tu respuesta:

---

---

2.2. Cuando resuelves el problema, ¿pensaste en un camino a seguir o tenías una ruta? SI\_\_\_\_ NO\_\_\_\_

Da 3 pasos

Pasos 1: \_\_\_\_\_

Pasos 2: \_\_\_\_\_

Pasos 3: \_\_\_\_\_

2.3. ¿Qué temas recordaste para resolver el problema? Escríbelos.

---

2.4. ¿Cómo puedes verificar que la opción que escogiste es la correcta? Tienes algún Procedimiento para demostrarlo

---

---

---

**Anexo 4. Rejilla de valoración del cuestionario**

**REJILLA DE EVALUACIÓN CUESTIONARIO**

**Juan Esteban Gómez**

| <b>PREGUNTA N° 1</b>         |                   |  |
|------------------------------|-------------------|--|
| <b>ENFOQUE TEMÁTICO</b>      |                   | <b>DESARROLLO DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b>  |
| <b>COMPONENTES EVALUADOS</b> |                   | <b>ANÁLISIS, SÍNTESIS Y RETROALIMENTACIÓN</b>  |
| <b>AFIRMACIÓN</b>            |                   | <p>En el caso de implementar una estrategia para optimizar el uso eficiente de las aguas pluviales recogidas en los tanques de reserva en el hogar, de las siguientes respuestas cual creerías sería la mejor opción:</p> <p>A. Llevar el agua pluvial hasta la ducha por tubería desde el tanque</p> <p>B. Utilizar el agua pluvial para la cocina y lavar alimentos</p> <p>C. Conectar por tubería el tanque de reserva a el tanque del inodoro y sistema de riego para el jardín usando el agua de lluvia almacenada</p> <p>D. Reutilizar el agua que sale de la lavadora en el tanque de los baños</p> |
| <b>OPCIÓN</b>                | <b>PUNTUACIÓN</b> | <b>CRITERIOS DE CORRECCIÓN DE LAS RESPUESTAS</b>   |
| A                            | 1                 | No identifica la opción correcta   |
| B                            | 1                 | No identifica la opción correcta   |
| C                            | 2                 | Identifica la opción correcta  |
| D                            | 1                 | No identifica la opción correcta   |
| 1.1                          | 3                 | Menciona 3 o más aspectos relevantes del problema  |
|                              | 2                 | Menciona hasta 2 aspectos relevantes del problema  |
|                              | 1                 | Menciona 1 aspecto relevante del problema  |
|                              | 0                 | No menciona ningún dato que apoye su respuesta   |
| 1.2                          | 3                 | Piensa en una ruta a seguir y explica la razón que justifica el camino a seguir buscando la solución del problema de manera coherente.   |
|                              | 2                 | Piensa en una ruta a seguir y explica una razón que justifica el camino a seguir en busca de la solución del problema, sin embargo le falta coherencia.  |
|                              | 1                 | Piensa en una ruta a seguir, sin embargo no explica coherentemente la ruta que se imagino  |
|                              | 0                 | No piensa en una ruta a seguir   |
| 1.3                          | 3                 | Muestra en representación con dibujos, esquemas o en narración el paso a paso en la resolución del problema empleando coherentemente la información disponible.  |
|                              | 2                 | Muestra en representación con dibujos, esquemas o en narración el paso a paso en la resolución del problema, sin embargo la información que emplea le faltan elementos.  |
|                              | 1                 | Realiza un dibujo o narración que describe el problema, sin embargo no muestra el paso a paso en como resolvió el problema   |
|                              | 0                 | No realiza el paso a paso en la resolución de problemas.   |
| 1.4                          | 3                 | Verifica las estrategias utilizadas para resolver el problema y realiza una justificación coherente mostrando el paso a paso.  |
|                              | 2                 | Verifica la solución del problema, sin embargo no muestra el paso a paso de la forma en que comprueba la opción que marco en el punto 1  |
|                              | 1                 | Tiene poca claridad en la verificación de la solución del problema y no hay  |

|                              |                   |  |
|------------------------------|-------------------|--|
|                              |                   | coherencia en la justificación   |
| 0                            |                   | No verifica la solución del problema y tampoco la justifica  |
| <b>PREGUNTA No 2</b>         |                   |  |
| <b>ENFOQUE TEMÁTICO</b>      |                   | <b>DESARROLLO DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b>  |
| <b>COMPONENTES EVALUADOS</b> |                   | <b>ANÁLISIS, SÍNTESIS, RETROALIMENTACIÓN Y OBSERVACIÓN</b>   |
| <b>AFIRMACIÓN</b>            |                   | <p>En los últimos 100 años se evidencia un aumento de la población mundial a un ritmo progresivo, además de la contaminación del agua generada en el planeta. Con base al contexto mencionado, ¿cuál de las siguientes propuestas sería la más óptima para hacer un uso eficiente del agua que llegaría al alcantarillado en las zonas urbanas y así evitar que se desperdicie?</p> <p>A. Recolección del agua que proviene de la precipitación en tanques de almacenamiento para ser utilizada en los hogares.</p> <p>B. Instalar plantas de tratamiento para reutilizar el agua del alcantarillado.</p> <p>C. Evitar la construcción de zonas pavimentadas con el fin de aumentar la cantidad de agua subterránea para luego extraerla y darle uso en los hogares.</p> <p>D. Llevar a cabo campañas de siembra y protección de árboles en las zonas urbanas.</p> |
| <b>OPCIÓN</b>                | <b>PUNTUACIÓN</b> | <b>CRITERIOS DE CORRECCIÓN DE LAS RESPUESTAS</b>   |
| A                            | 2                 | Identifica la opción correcta  |
| B                            | 1                 | No identifica la opción correcta   |
| C                            | 1                 | No identifica la opción correcta   |
| D                            | 1                 | No identifica la opción correcta   |
| 2.1                          | 3                 | Menciona 3 datos coherentes presentes en la situación planteada o en el diagrama   |
|                              | 2                 | Menciona 2 datos coherentes presentes en el diagrama o en la situación planteada   |
|                              | 1                 | Menciona 1 dato coherente presente en el diagrama o en la situación planteada  |
|                              | 0                 | No identifica los interrogantes del problema ni toma los datos presente en los diagramas   |
| 2.2                          | 3                 | Piensa en una ruta a seguir y explica la razón que justifica el camino a seguir buscando la solución del problema de manera coherente.   |
|                              | 2                 | Piensa en una ruta a seguir y explica una razón que justifica el camino a seguir en busca de la solución del problema, sin embargo le falta coherencia.  |
|                              | 1                 | Piensa en una ruta a seguir, sin embargo no explica coherentemente la ruta que se imagino  |
|                              | 0                 | No piensa en una ruta a seguir   |
| 2.3                          | 3                 | Menciona 3 temas relacionados con la situación planteada   |
|                              | 2                 | Menciona 2 temas relacionados con la situación planteada   |
|                              | 1                 | Menciona un tema relacionado con la situación planteada  |

|     |   |   |
|-----|---|---|
|     | 0 | No menciona temas o conceptos relacionados con la situación planteada.  |
| 2.4 | 3 | Verifica las estrategias utilizadas para resolver el problema y realiza una justificación coherente mostrando el paso a paso. |
|     | 2 | Verifica la solución del problema, sin embargo no muestra el paso a paso de la forma en que comprueba la opción que marco     |
|     | 1 | Tiene poca claridad en la verificación de la solución del problema y no hay coherencia en la justificación                    |
|     | 0 | No verifica la solución del problema y tampoco la justifica   |

## Anexo 5. Operacionalización de la variable

### Operacionalización de la Variable

| Variable dependiente   | Dimensiones  | Indicadores   | Índice   |
|--|--|---|----------|
| <b>Resolución de problemas</b><br>Se entiende como el conjunto de habilidades que permiten resolver situaciones objetivas novedosas y reales con elementos desconocidos que generan un estado de dificultad y de necesidad intelectual con preguntas y deseos de responderlas (García, 2003 p. 59) | <b>Observación</b><br><br>Habilidad que permite identificar los problemas presentes en situaciones objetivas novedosas y reales (García, 2003 p.135) | -Comprende los interrogantes que presenta el problema y vincula la información presente en los diagramas.     | <b>3</b> |
|  |  | -Comprende los interrogantes del problema, sin embargo vincula algunos elementos de los diagramas.            | <b>2</b> |
|  |  | -Tiene poca claridad sobre los interrogantes del problema y toma poca información presentes en los diagramas. | <b>1</b> |
|  |  | -No identifica los interrogantes del problema ni toma la información presente en los diagramas                | <b>0</b> |

|  |  |  |          |
|--|--|--|----------|
|  | <p style="text-align: center;"><b>Análisis</b></p> <p>Capacidad para elaborar una representación coherente del problema, definir sus variables y las relaciones que puedan existir entre ellas que sean útiles en la resolución de problemas(García, 2003 p.133)</p> | <p>-Extrae toda la información relevante del problema, organiza todos los datos coherentemente y representa con esquemas o en narración la información suministrada.</p>                 | <b>3</b> |
|  |  | <p>-Utiliza parte de la información relevante del problema, representa casi todos datos en esquemas o narraciones utilizando una parte de la información suministrada</p>                | <b>2</b> |
|  |  | <p>-Extrae poca información relevante del problema y utiliza pocos datos suministrados y no hace relación entre los elementos del problema</p>   | <b>1</b> |
|  |  | <p>-No utiliza la información relevante del problema, ni organiza los datos, No hace representaciones con la información suministrada</p>  | <b>0</b> |
|  | <p style="text-align: center;"><b>Síntesis</b></p> <p>Capacidad para planificar estrategias de resolución, procesar un gran numero de hechos o pasos y transformar y procesar los datos en diferentes direcciones para obtener soluciones.(García, 2003 p.133)</p>   | <p>-Organiza los pasos coherentemente y planifica estrategias para determinar la solución del problema.</p>  | 3        |
|  |  | <p>-Resuelve los pasos sin dar una secuencia lógica para encontrar la solución del problema, planifica una sola estrategia para hallar la solución del problema</p>                      | 2        |
|  |  | <p>-Tiene poca claridad en los pasos que utiliza para resolver el problema, no diseña estrategias de solución del problema.</p>  | 1        |
|  | <p><b>Evaluación y retroalimentación</b></p> <p>Habilidad que permite revisar o verificar las soluciones de un problema, examinar los errores y</p>  | <p>-No resuelve el problema utilizado estrategias, ni tampoco describe los pasos que llevan a su solución</p>  | 0        |
|  |  | <p>-Verifica las estrategias utilizadas para resolver el problema con la respuesta correcta y realiza una justificación coherente usando los elementos de la situación problemática.</p> | 3        |



|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
|  | también cotejar lo que a sido planeado con aquello que fue ejecutado.(García, 2003 p.138) | -Verifica la solución del problema sin ser la respuesta correcta y realiza una justificación sin tener en cuenta los elementos del problema. | 2 |
|  |   | -Tiene poca claridad en la verificación de la solución del problema y no hay coherencia en la justificación.                                 | 1 |
|  |   | -No verifica la solución del problema y tampoco la justifica   | 0 |

## Anexo 6. Foto de intervención en el aula



**Anexo 7 Foto de intervención en el aula**



**Anexo 8 Foto de intervención en el aula**





## Anexo 9 Cuestionarios de pretest y postest resueltos



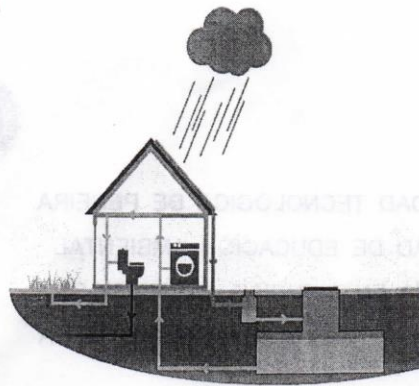
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN AMBIENTAL  
MAESTRÍA EN CIENCIAS AMBIENTALES  
PRETEST DEL USO EFICIENTE DEL AGUA

Proyecto: Aplicación de la unidad didáctica enfocada en el uso eficiente del agua en la institución educativa la Inmaculada.

Nombre de la estudiante: Angelly Yhojiana Valero García | 9<sup>ª</sup>A.

INDICACIONES: Apreciada estudiante, a continuación usted encontrará una serie de preguntas que consta de un enunciado y cuatro opciones de respuesta, de las cuales sólo elige una, la cual deberá marcar con una "X". Luego de cada interrogante habrá una serie de cuestionamientos de cómo resolvió cada problema. Le agradecemos responder de la forma más sincera y honesta

1. De acuerdo al informe presentado por el Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP), presentado en Marzo de 2012 que expone la situación que se podría evidenciar en el año 2025 donde 1.800 millones de personas vivirán en países o regiones con escasez absoluta de agua y dos terceras partes de la población mundial podrían hacerlo en condiciones de estrés hídrico. Una de las estrategias que podría utilizar la humanidad esta enfocada en el aprovechamiento del agua que proviene de la lluvia que puede almacenarse en un depósito subterráneo (también puede ser sobre el suelo pero la conservación del agua en condiciones óptimas es mejor que sea bajo tierra) conectado a la casa mediante tuberías. Aprovechar las aguas pluviales recogidas desde el tejado de la vivienda es una forma excelente de reducir nuestro consumo de agua, ya que se puede utilizar para la cisterna del aseo, la lavadora (al ser muy bajo en contenido mineral necesitará menos detergente y suavizante) tal como se muestra en la siguiente gráfica.



En el caso de implementar una estrategia para optimizar el uso eficiente de las aguas pluviales recogidas en los tanques de reserva en el hogar, de las siguientes respuestas cual creerías sería la mejor opción:

- A. Llevar el agua pluvial hasta la ducha por tubería desde el tanque
- B. Utilizar el agua pluvial para la cocina y lavar alimentos
- ☒ C. Conectar por tubería el tanque de reserva a el tanque del inodoro y sistema de riego para el jardín usando el agua de lluvia almacenada
- D. Reutilizar el agua que sale de la lavadora en el tanque de los baños

Con base en el problema anterior, responda las siguientes preguntas:

1.1 ¿Qué información consideras primordial para resolver el problema? Escríbelo en las siguientes viñetas.

- Aprender a ahorrar agua, es algo que muchos se proponen, pero no saben cómo.
- No gastar el agua limpia innecesariamente.
- Usar lo justo y necesario.

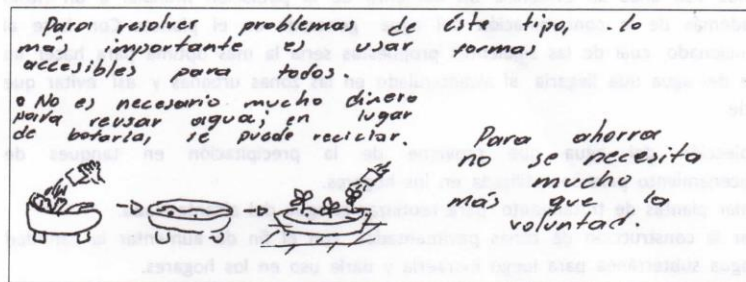
1.2. Al momento de resolver el problema, ¿pensaste en un camino a seguir o tenías una ruta?

SI ☐ NO ☒

¿Por qué?

Porque al ahorrar agua, o lo que sea, lo importante no es seguir pasos, sino realmente hacerlo, ayudar con lo más posible iniciando por el más accesible.

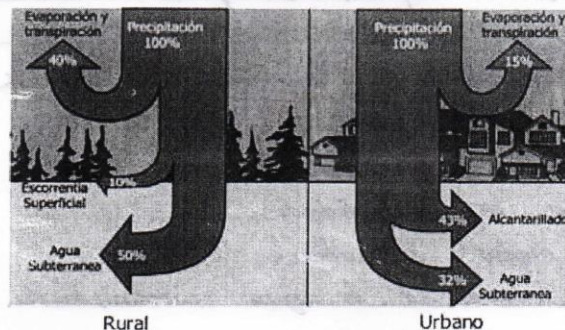
1.3. Describe paso a paso cómo resolviste el problema (Puedes usar dibujos, esquemas, narración, procedimientos, diagramas):



1.4. ¿Cómo puedes verificar que la opción que escogiste es la correcta? Muestra el paso a paso.

No es necesario "verificar"; el hecho de dejar de usar un poco de algo ayuda de algún modo.

Cuando un área rural se transforma en zona urbana se elimina la vegetación y se cubre con edificios y zonas pavimentadas que no absorben el agua, con lo cual se cambian los flujos naturales del líquido. Estos cambios pueden alcanzar porcentajes como los que se ilustran en la figura.



2.

De acuerdo con la situación presentada en la gráfica y al analizar un informe presentado por la BBC en el año 2014 que plantea lo siguiente: Casi dos millones de personas se mueren al año por falta de agua potable. Y es probable que en 15 años la mitad de la población mundial viva en áreas en las que no habrá suficiente agua para todos.





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN AMBIENTAL  
MAESTRÍA EN CIENCIAS AMBIENTALES  
PRETEST DEL USO EFICIENTE DEL AGUA

20

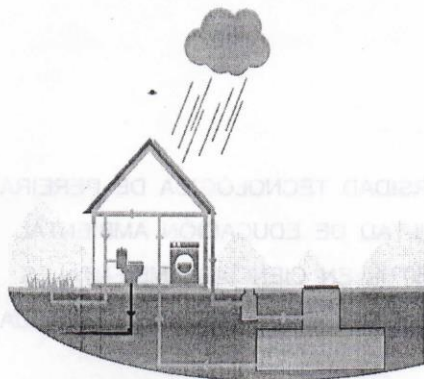
Proyecto: Aplicación de la unidad didáctica enfocada en el uso eficiente del agua en la institución educativa la Inmaculada.

Nombre de la estudiante: Angelly Thomas Valero Garcia 7<sup>ma</sup>

INDICACIONES: Apreciada estudiante, a continuación usted encontrará una serie de preguntas que consta de un enunciado y cuatro opciones de respuesta, de las cuales sólo elige una, la cual deberá marcar con una "X". Luego de cada interrogante habrá una serie de cuestionamientos de cómo resolvió cada problema. Le agradecemos responder de la forma más sincera y honesta.

1. De acuerdo al informe presentado por el Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP), presentado en Marzo de 2012 que expone la situación que se podría evidenciar en el año 2025 donde 1.800 millones de personas vivirán en países o regiones con escasez absoluta de agua y dos terceras partes de la población mundial podrían hacerlo en condiciones de estrés hídrico. Una de las estrategias que podría utilizar la humanidad esta enfocada en el aprovechamiento del agua que proviene de la lluvia que puede almacenarse en un depósito subterráneo (también puede ser sobre el suelo pero la conservación del agua en condiciones óptimas es mejor que sea bajo tierra) conectado a la casa mediante tuberías. Aprovechar las aguas pluviales recogidas desde el tejado de la vivienda es una forma excelente de reducir nuestro consumo de agua, ya que se puede utilizar para la cisterna del aseo, la lavadora (al ser muy bajo en contenido mineral necesitará menos detergente y suavizante) tal como se muestra en la siguiente gráfica.





En el caso de implementar una estrategia para optimizar el uso eficiente de las aguas pluviales recogidas en los tanques de reserva en el hogar, de las siguientes respuestas cual creerías sería la mejor opción:

- A. Llevar el agua pluvial hasta la ducha por tubería desde el tanque
- B. Utilizar el agua pluvial para la cocina y lavar alimentos
- ☒ C. Conectar por tubería el tanque de reserva a el tanque del inodoro y sistema de riego para el jardín usando el agua de lluvia almacenada
- D. Reutilizar el agua que sale de la lavadora en el tanque de los baños

Con base en la situación problema relacionada con el agua, responda las siguientes preguntas:

1.1. ¿Qué información consideras primordial para resolver el problema? Escríbelo en las siguientes viñetas.

- la forma adecuada de reunir las aguas pluviales. (2)
- la necesidad de ahorrar el agua.
- las formas de usar las aguas grises.

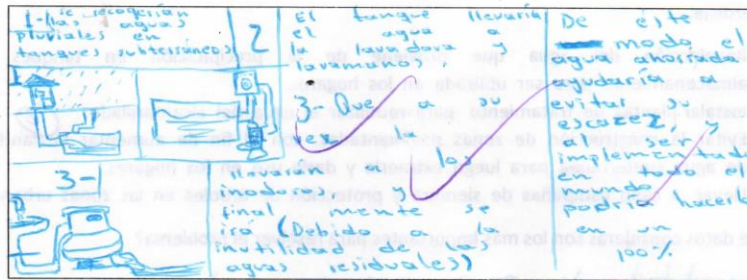
1.2. Al momento de resolver el problema, ¿pensaste en un camino a seguir o tenías una ruta?

SI ☒ NO ☐

¿Por qué?

Porque es posible reunir todas en un plan de ahorro hídrico, que no sería difícil de llevar a cabo. (3)

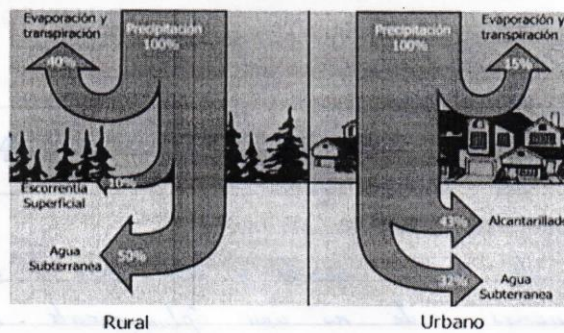
1.3. Describe paso a paso cómo resolviste el problema (Puedes usar dibujos, esquemas, narración, procedimientos, diagramas):



1.4. ¿Cómo puedes verificar que la opción que escogiste es la correcta? Muestra el paso a paso.

- Se reusaron dos tipos de agua.
- Bajo por las herramientas que necesitan agua más usada.
- Es fácil de implementar.

Cuando un área rural se transforma en zona urbana se elimina la vegetación y se cubre con edificios y zonas pavimentadas que no absorben el agua, con lo cual se cambian los flujos naturales del líquido. Estos cambios pueden alcanzar porcentajes como los que se ilustran en la figura.



2.

De acuerdo con la situación presentada en la gráfica y al analizar un informe presentado por la BBC en el año 2014 que plantea lo siguiente: Casi dos millones de personas se mueren al año por falta de agua potable. Y es probable que en 15 años la mitad de la población mundial viva en áreas en las que no habrá suficiente agua para todos.

En los últimos 100 años se evidencia un aumento de la población mundial a un ritmo progresivo, además de la contaminación del agua generada en el planeta. Con base al contexto mencionado, cuál de las siguientes propuestas sería la más óptima para hacer un

uso eficiente del agua que llegaría al alcantarillado en las zonas urbanas y así evitar que se desperdicie.

- ☒ A. Recolección del agua que proviene de la precipitación en tanques de almacenamiento para ser utilizada en los hogares.
- B. Instalar plantas de tratamiento para reutilizar el agua del alcantarillado. (2)
- C. Evitar la construcción de zonas pavimentadas con el fin de aumentar la cantidad de agua subterránea para luego extraerla y darle uso en los hogares.
- D. Llevar a cabo campañas de siembra y protección de árboles en las zonas urbanas.

2.1. ¿Qué datos consideras son los más importantes para resolver el problema?

- la cantidad de agua que se pierde.
- la consciencia de como pudo ser usado correctamente.
- las consecuencias.

Justifica tu respuesta:

Porque al tener conocimiento de los anteriores datos, nos damos cuenta de el desperdicio que hay y como podemos evitar sus consecuencias. (2)

2.2. Cuando resuelves el problema, ¿pensaste en un camino a seguir o tenías una ruta? SI ☒

NO \_\_\_\_\_

Da 3 pasos

Pasos 1: Almacenar el agua. (2)

Pasos 2: Usar la de forma que se vuelvan grises.

Pasos 3: Re-usar las aguas grises.

2.3. ¿Qué temas recordaste para resolver el problema? Escribe los.

los tipos de agua usada y sin usar (2) y las consecuencias de no usar eficientemente la misma. (2)

2.4. ¿Cómo puedes verificar que la opción que escogiste es la correcta? Tienes algún

Procedimiento para demostrarlo

Nada más que la consciencia que, esta estrategia puede ser implementada y hecha de la forma correcta puede ayudar con las deficiencias hídricas. (1)

